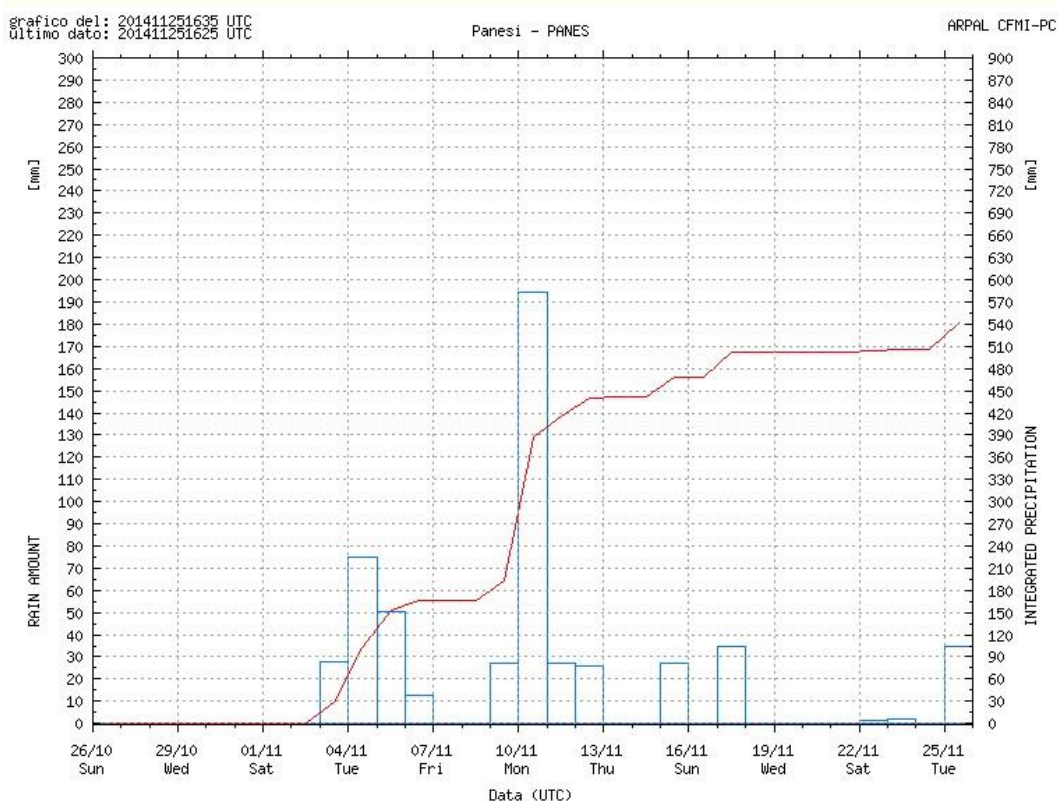


5.1 EVENTO ALLUVIONALE – INONDAZIONE/ALLAGAMENTI

Il Comune di Cogorno, così come quelli limitrofi, è stato interessato dalla recente alluvione accaduta a novembre 2014, contestualmente alle forti piogge del periodo.



L'alluvione ha comportato l'erosione dell'Entella e dei principali rivi minori che attraversano il territorio di fondovalle, provocando tiranti idrici ed allagamenti generalizzati soprattutto degli interrati.

L'intensità della pioggia ha inoltre provocato frane diffuse di varia entità, spesso ubicate in connessione alle strade e attraversamenti di rivi e fossi (tombini) laddove sottodimensionati per le portate idrauliche e/o per il trasporto di materiale solido (terre e vegetali).

In effetti, la condizione tipologica generale delle strade di penetrazione su un territorio così esteso e fragile consente di valutare le stesse uno dei principali problemi, sia in ordine alla loro stabilità che al raggiungimento delle frazioni in occasione di eventi calamitosi.

Il fiume Entella comunque rappresenta il maggior elemento di pericolosità tuttavia, come detto, oltre ad esso la rete idrografica è caratterizzata anche da numerosi piccoli rii (aree scolanti) i cui bacini hanno dimensioni contenute ma pericolose per il loro regime torrentizio e per l'interferenza del loro tratto terminale con l'abitato di San Salvatore e Panesi.

Il Fiume Entella nasce dalla confluenza del Torrente Lavagna con il Torrente Graveglia in loc. "Settembrin"; complessivamente il bacino ha una superficie sottesa, alla sezione di chiusura posta in corrispondenza della foce, pari a 371 km² (cfr. Piano di Bacino Ambito 16 – Carta dei sottobacini e di ubicazione delle sezioni di chiusura).

Il Fiume Entella scorre nella parte occidentale del territorio comunale di Cogorno e costituisce il confine con il Comune di Chiavari.

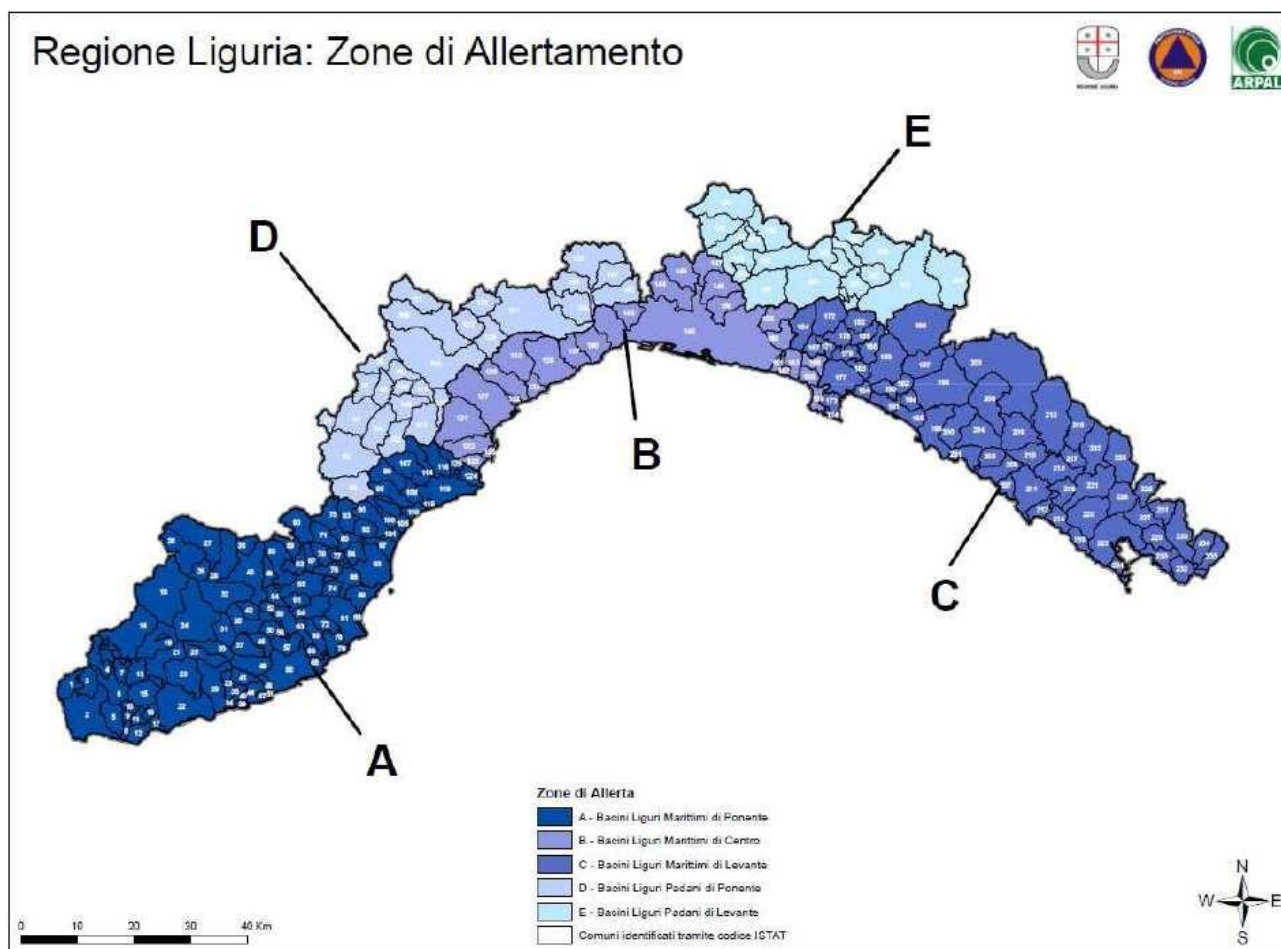
Per il F. Entella gli annali denunciano come dagli inizi del '900 al 1994 si siano verificate 12 esondazioni (Fonte: CNR-GNDCI, Progetto AVI - Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane e inondazioni, 1998).

5.1.1 CLASSIFICAZIONE DEI FENOMENI

Il territorio regionale ligure è suddiviso in cinque Zone di Allertamento adottate a livello nazionale, come per le altre regioni, dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale, in base alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Febbraio 2004.

La suddivisione non coincide con i limiti amministrativi provinciali, ma si basa su una zonazione fisiografica che rispetta l'integrità dei bacini idrografici, gli ambiti amministrativi comunali, l'estensione su scale spaziali compatibili con i limiti dell'affidabilità previsionale e la distinzione in aree climatiche omogenee.

Le cinque Zone di Allertamento sono riportate nella figura seguente.



Zone di Allertamento in cui è suddivisa la Regione Liguria, definite in base ai criteri della Direttiva P.C.M. del 27 febbraio 2004

Vengono introdotte due definizioni:

- o Classi di Bacino (caratteristica legata all'estensione areale dei bacini idrografici, della quale si tiene conto nel differenziare le criticità idrologiche e idrauliche)

- o Comuni Costieri e Interni (caratteristica legata al diverso impatto dei fenomeni di neve e ghiaccio, del quale si tiene conto nel differenziare le criticità nivologiche).

Sul territorio ligure la previsione delle criticità idrologiche si deve basare sui dati di pioggia prevista, anziché osservata, visti i tempi di risposta dei bacini idrografici estremamente ridotti. D'altra parte la risoluzione e l'affidabilità dei modelli meteorologici consentono di localizzare le piogge previste con un'incertezza spaziale ben superiore alle dimensioni tipiche dei bacini più piccoli: le previsioni meteoidrologiche devono quindi tenere conto di tale incertezza predittiva, peraltro variabile da evento a evento, e riferirsi pertanto alle Zone di Allertamento.

Ciò non toglie che all'interno di ogni Zona di Allertamento coesistano bacini e sottobacini con differenti caratteristiche di risposta agli eventi intensi. E' pertanto possibile e utile distinguere tali ambiti territoriali in modo da poter applicare azioni diverse a seconda dello scenario previsto.

Si evidenzia che con la riedizione delle Procedure di Allertamento della Regione Liguria si è provveduto a sostituire la precedente distinzione in categorie idrologiche comunali (che si richiamava alla Classe di Bacino più grande presente sul territorio comunale) con quella più immediata che si riferisce direttamente alle "Classi di Bacino".

Il diverso tipo di risposta idrologica dei bacini idrografici viene quindi schematizzato, in ogni Zona di Allertamento, a seconda della Classe di Bacino, caratteristica sostanzialmente legata all'estensione areale dello stesso.

In particolare ai fini della presente procedura i bacini idrografici sono distinti in 3 classi:

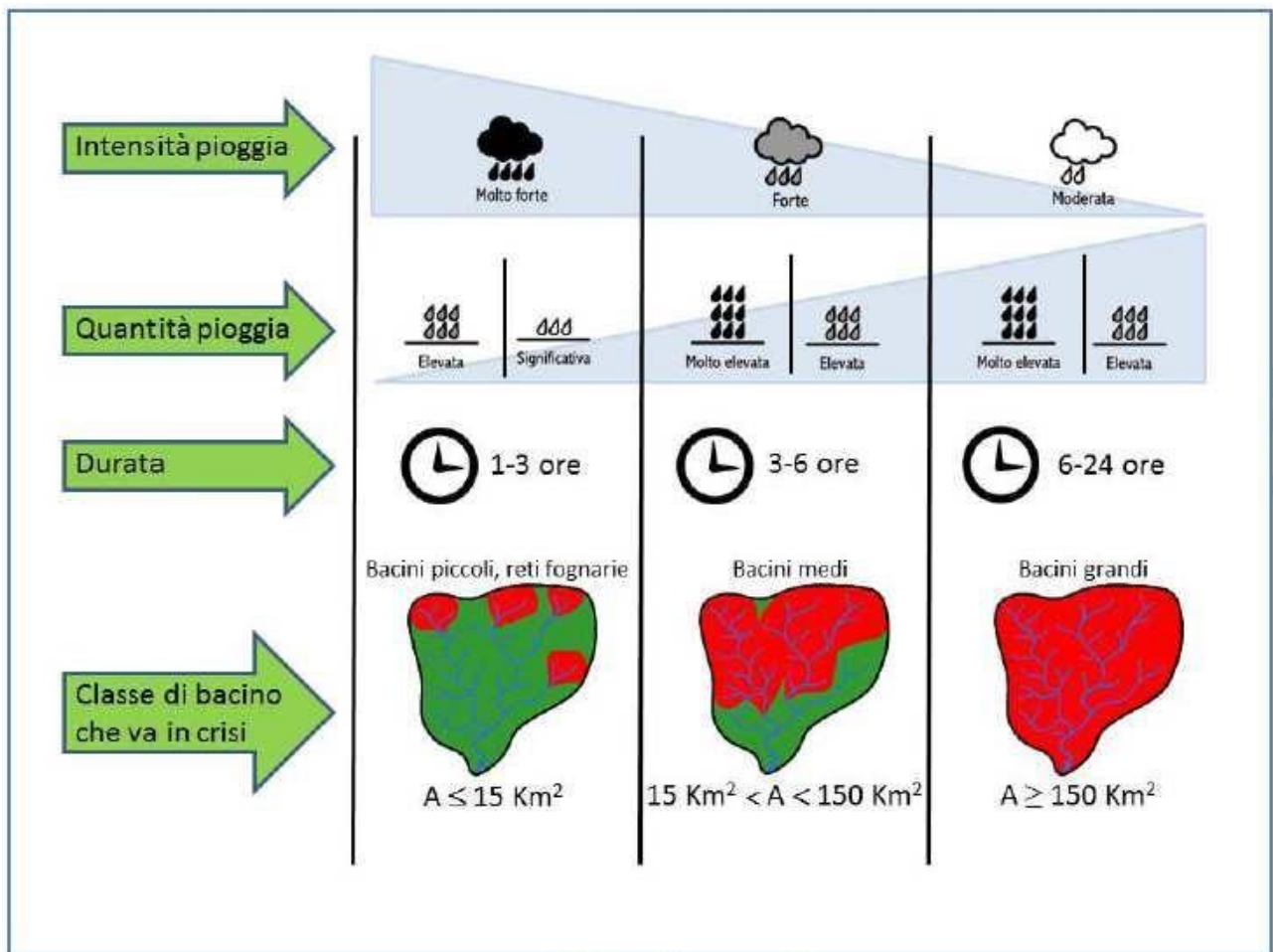
- bacini piccoli: bacini idrografici drenanti una superficie inferiore o uguale ai 15 km² e reti fognarie

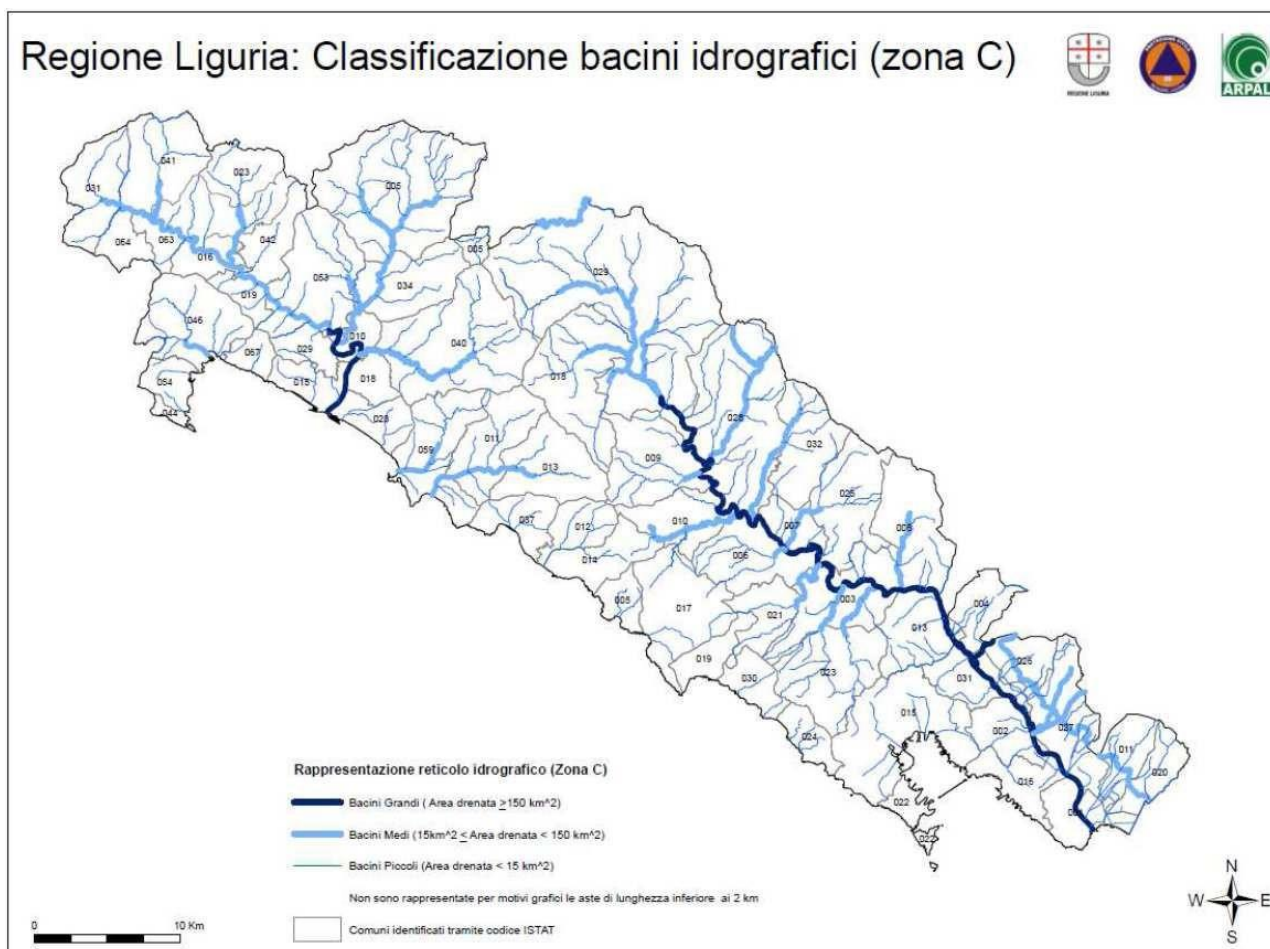
- bacini medi: bacini idrografici drenanti una superficie compresa tra i 15 e i 150 km² (inclusi)
- bacini grandi: bacini idrografici drenanti una superficie superiore ai 150 km²

La motivazione risiede nella diversa risposta delle Classi di Bacino alle precipitazioni: come illustrato in Figura 2.3, i bacini piccoli rispondono repentinamente a piogge intense puntuali, non necessariamente diffuse o persistenti (come nel caso dei temporali), mentre le Classi di Bacino più grandi rispondono, più lentamente, a piogge diffuse e persistenti (quantità areali cumulate elevate/molto elevate), anche se non intense sul breve periodo.

Si evidenzia immediatamente come il Comune di Cogorno sia interessato da bacini di tutte e tre le classi.

Per un primo scenario di rischio connesso alla classe di bacino, alla quantità di pioggia ed alla durata della stessa può essere utile consultare la figura di seguito allegata.





Classi di Bacino presenti nella Zona di Allertamento C

E' bene precisare, come si evince dalle figure sopra riportate, che la classificazione è applicata a qualunque sezione di chiusura lungo un corso d'acqua, il quale, per esempio, nella parte iniziale rientrerà nella classe dei bacini piccoli e lungo il suo corso, all'aumentare dell'area sottesa, diventerà medio, fino a essere classificato grande, ove drena un'area maggiore di 150 km^2 .

Il Messaggio/Avviso di Criticità Idrologica del CFMI-PC di ARPAL riporta, per ogni Zona di Allertamento, l'eventuale criticità idrologica prevista distinta per Classe di Bacino (piccolo, medio, grande).

In caso di previsione di probabilità di accadimento di rovesci/temporali forti, anche organizzati e/o stazionari, non associati a precipitazioni diffuse, sarà emesso dal CFMI-PC un apposito Avviso di Criticità Idrologica per Temporali.

In tale Avviso verrà riportato, anche in questo caso, il livello di criticità idrologica associata a questo tipo di fenomeni, ancorché non determinabile con sufficiente

attendibilità per via modellistica, bensì predeterminabile in base alla classificazione dei temporali attesi.

A fronte di ciò il Comune, noti i corsi d'acqua presenti nel territorio di propria competenza, ha un'indicazione del livello di criticità idrologica associato a ogni Classe di Bacino, che potrà essere diversa da classe a classe a seconda del tipo di scenario previsto: come ricordato, un utile esempio è quello dei fenomeni temporaleschi isolati, che tipicamente possono determinare una criticità sui corsi d'acqua piccoli e nessun effetto rilevante su quelli grandi.

In questo modo le Zone di Allertamento mantengono un'estensione meteocompatibile, mentre la Criticità Idrologica viene associata alla Classe di Bacino, consentendo una caratterizzazione più di dettaglio degli effetti al suolo.

Occorre evidenziare che il Comune di Coggio ha al suo interno bacini piccoli, che ricomprendono anche reti idrografiche minori, canali irrigui, reti di smaltimento delle acque piovane e reti fognarie.

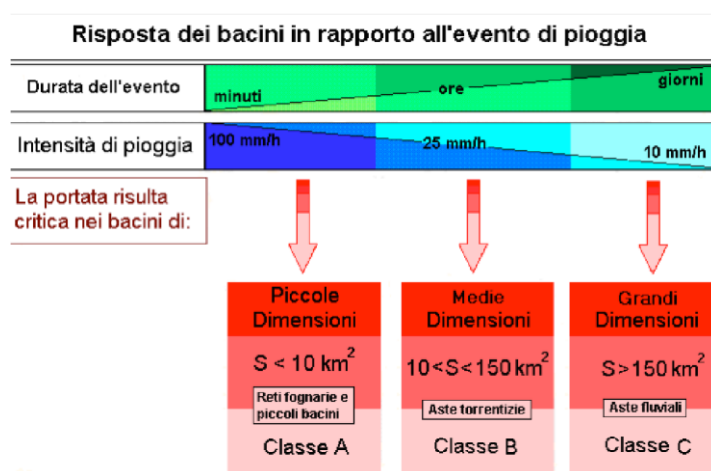
Tali reti minori, interferendo con elementi antropici sensibili in ambiti urbani, possono andare in crisi repentinamente e determinare improvvise condizioni di rischio per esempio in caso di temporali, ovvero di piogge localizzate, intense e di breve durata.

In tali contesti, a fronte della difficile prevedibilità della localizzazione spaziotemporale e dell'intensità dei fenomeni temporaleschi, è prioritario applicare da parte dei Comuni misure preventive anche di tipo formativo e informativo allo scopo di rendere quanto più efficaci le azioni di autoprotezione che la popolazione può mettere in atto al presentarsi di condizioni di rischio improvviso.

Inoltre la velocità di risposta dei corsi d'acqua interessati può rendere di fatto inefficaci i sistemi di monitoraggio strumentale e osservativo in tempo reale; è necessario pertanto che il Comune provvedano a pianificare e ad attuare misure preventive finalizzate alla riduzione dello stesso, oltre che a informare la popolazione interessata sul grado di esposizione al rischio improvviso.

Comune	Codice Istat Comune	Provincia	Codice Provincia	Zona di Allerta	Classificazione Nivologica		Classificazione Idrologica		
					Comuni Costieri	Comuni Interno	Presenza Bacini Piccoli	Presenza Bacini Medi	Presenza Bacini Grandi (nome)
CASARZA LIGURE	011	GENOVA	010	C		X	X	X	
CASTELNUOVO MAGRA	011	LA SPEZIA	011	C		X	X	X	
CASTIGLIONE CHIAVARESE	013	GENOVA	010	C		X	X	X	
CHIAVARI	015	GENOVA	010	C	X		X		T. ENTELLA
CICAGNA	016	GENOVA	010	C		X	X	X	
COGORNO	018	GENOVA	010	C		X			T. ENTELLA
COREGLIA LIGURE	019	GENOVA	010	C		X	X	X	
DEIVA MARINA	012	LA SPEZIA	011	C	X		X		

Il Comune di Cogorno rientra dunque nella Zona di Allertamento C (Bacini Liguri Marittimi di Levante) e gli è stata assegnata un Categoria Idrologica III.



5.1.2 FASCE DI INONDABILITA'

Rimandando per un maggiore dettaglio alla cartografia tematica allegata al Piano di Emergenza, da una semplice valutazione visiva degli estratti da Piano di Bacino riportati si verifica come quasi tutto il fondovalle del fiume Entella sia a rischio di inondazione per piene con tempi di ritorno cinquantennali (aree rosse) e/o duecentennali (aree gialle).

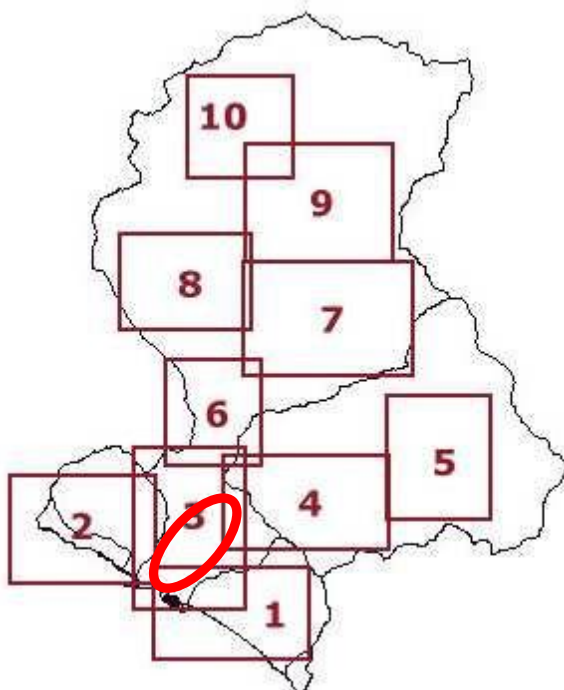
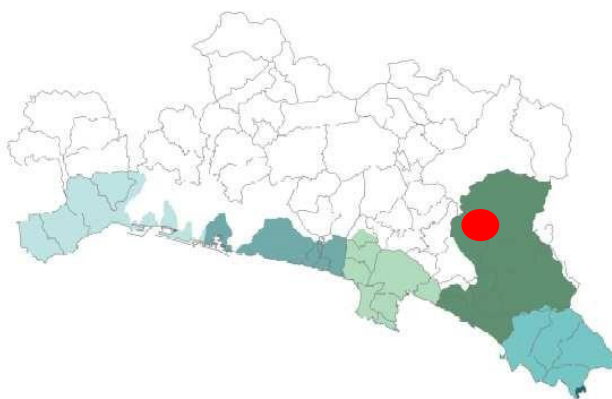


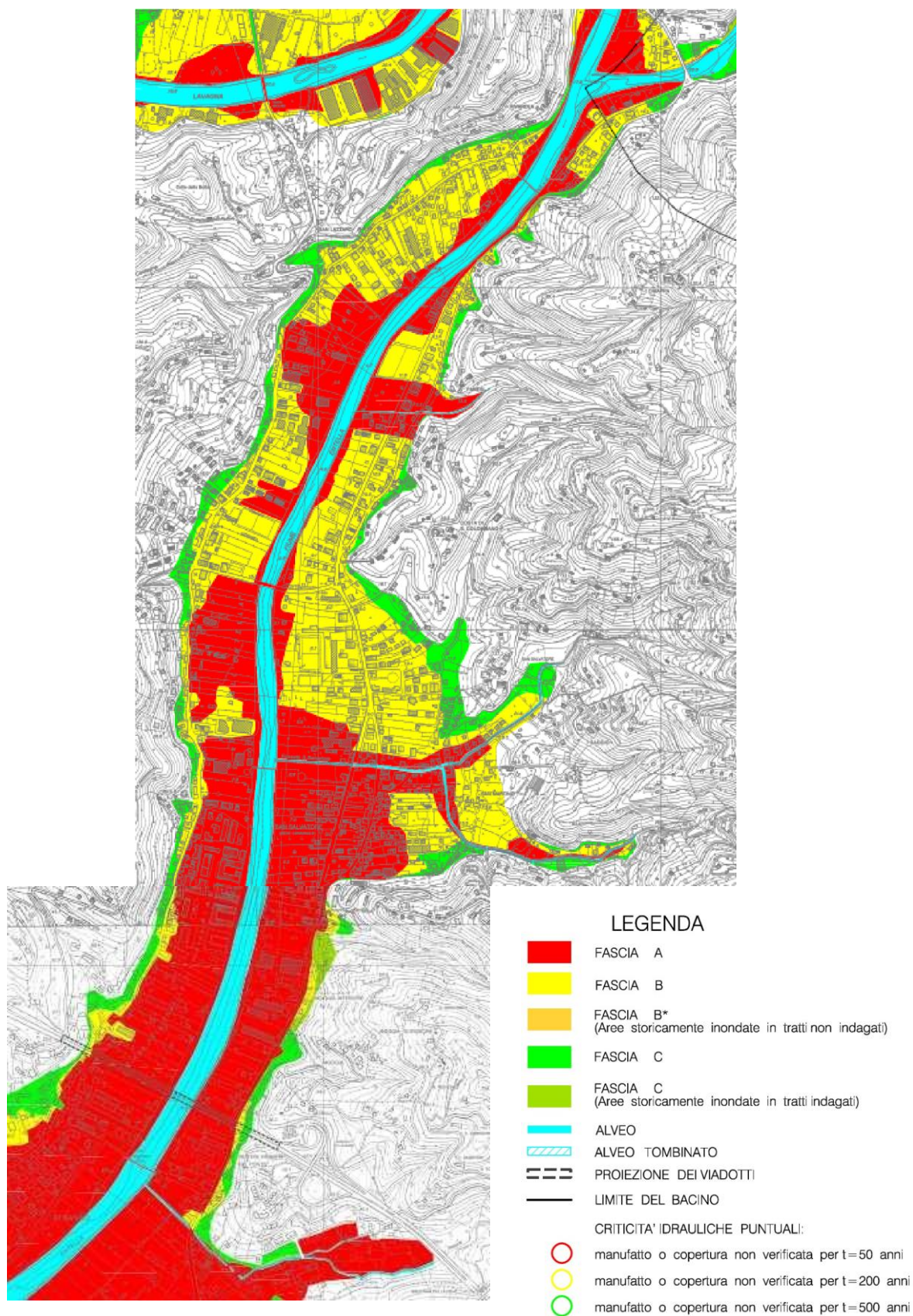
Provincia di Genova

AMBITI REGIONALI DI BACINO 12e13, 14, 15, 16, 17, 18

**PIANI DI BACINO STRALCIO
PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO**

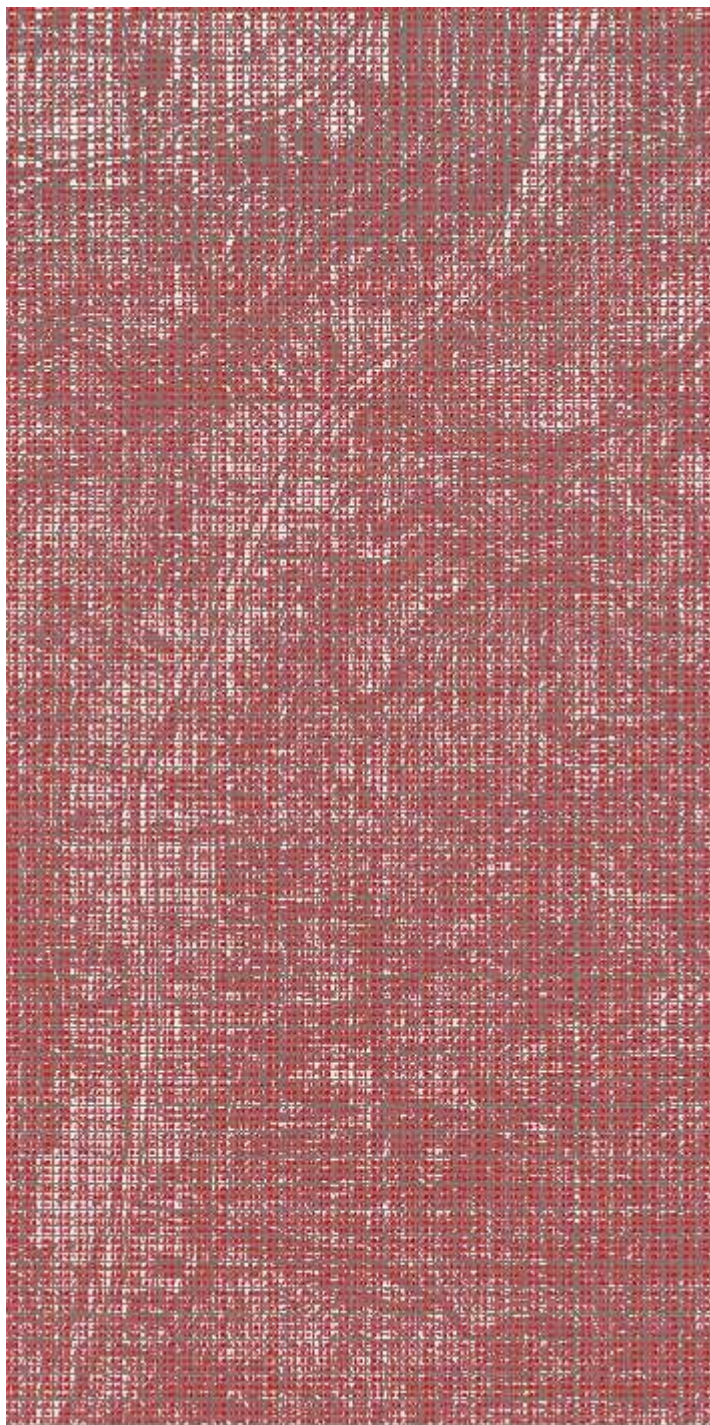
(ai sensi dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998)





Fatte salve le molteplici situazioni presenti sul fondovalle, allo scopo di ricavare un ordine di grandezza dei tiranti cui sono soggette le aree inondabili, è stata consultata la Carta Mesh del Piano Di Bacino attraverso la quale le stesse sono suddivise in celle cui corrispondono le altezze d'acqua teoriche per portate di piena con tempi di ritorno cinquantennali e duecentennali.

Si sono presi in considerazione cinque settori così definiti:



Settore settentrionale

Settore centro
settentrionale

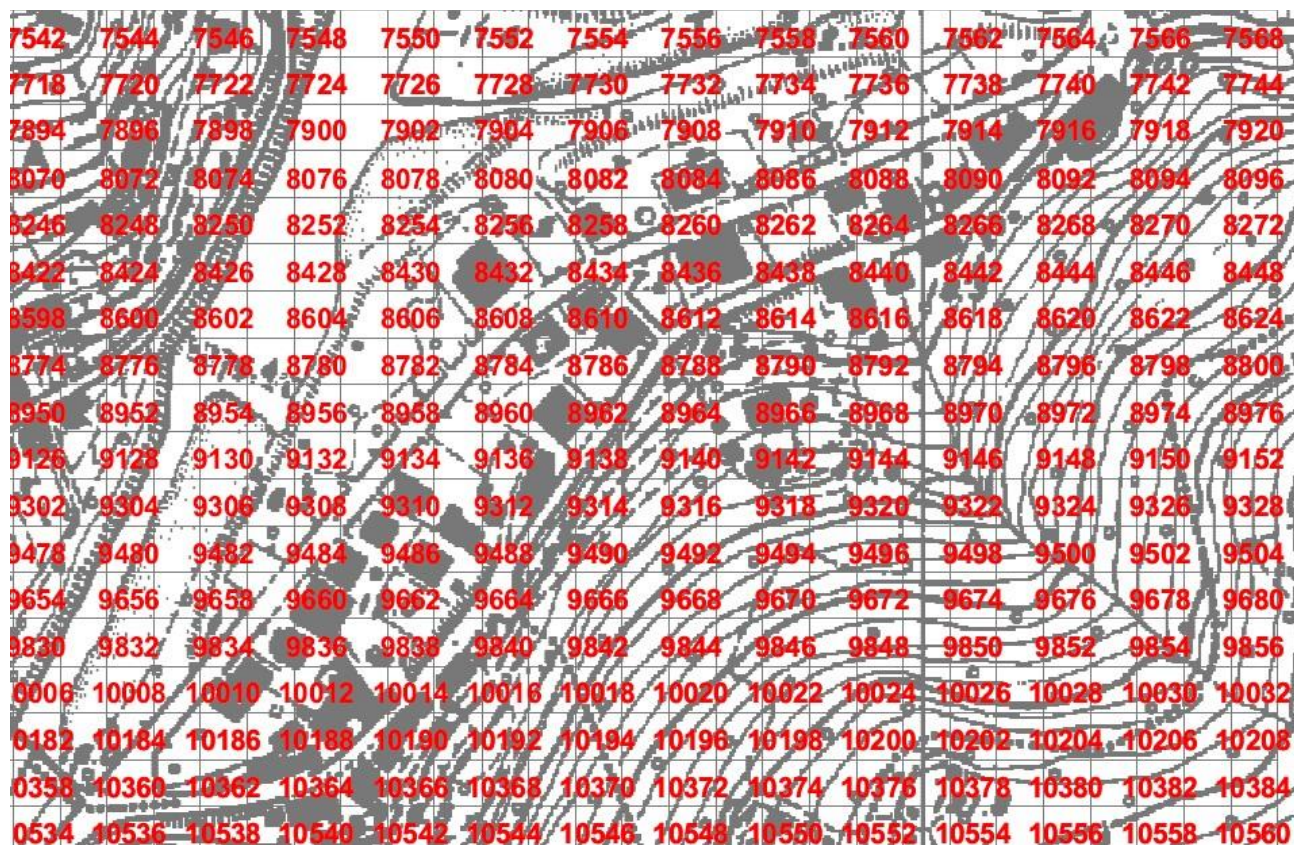
Settore centro
settentrionale
(Panesi)

Settore centrale

Settore meridionale

SETTORE SETTENTRIONALE DEL TERRITORIO


(loc. Settembrin e zone limitrofe; confluenza t. Graveglia – t. Lavagna)



7542	7544	7546	7548	7550	7552	7554	7556	7558	7560	7562	7564	7566	7568
7718	7720	7722	7724	7726	7728	7730	7732	7734	7736	7738	7740	7742	7744
7894	7896	7898	7900	7902	7904	7906	7908	7910	7912	7914	7916	7918	7920
8070	8072	8074	8076	8078	8080	8082	8084	8086	8088	8090	8092	8094	8096
8246	8248	8250	8252	8254	8256	8258	8260	8262	8264	8266	8268	8270	8272
8422	8424	8426	8428	8430	8432	8434	8436	8438	8440	8442	8444	8446	8448
8598	8600	8602	8604	8606	8608	8610	8612	8614	8616	8618	8620	8622	8624
8774	8776	8778	8780	8782	8784	8786	8788	8790	8792	8794	8796	8798	8800
8950	8952	8954	8956	8958	8960	8962	8964	8966	8968	8970	8972	8974	8976
9126	9128	9130	9132	9134	9136	9138	9140	9142	9144	9146	9148	9150	9152
9302	9304	9306	9308	9310	9312	9314	9316	9318	9320	9322	9324	9326	9328
9478	9480	9482	9484	9486	9488	9490	9492	9494	9496	9498	9500	9502	9504
9654	9656	9658	9660	9662	9664	9666	9668	9670	9672	9674	9676	9678	9680
9830	9832	9834	9836	9838	9840	9842	9844	9846	9848	9850	9852	9854	9856
10006	10008	10010	10012	10014	10016	10018	10020	10022	10024	10026	10028	10030	10032
10182	10184	10186	10188	10190	10192	10194	10196	10198	10200	10202	10204	10206	10208
10358	10360	10362	10364	10366	10368	10370	10372	10374	10376	10378	10380	10382	10384
10534	10536	10538	10540	10542	10544	10546	10548	10550	10552	10554	10556	10558	10560

SETTORE CENTRO SETTENTRIONALE

(confluenza nell'Entella del rio Remigiano)



2274	12276	12278	12280	12282	12284	12286	12288
2450	12452	12454	12456	12458	12460	12462	12464
2626	12628	12630	12632	12634	12636	12638	12640
2802	12804	12806	12808	12810	12812	12814	12816
2978	12980	12982	12984	12986	12988	12990	12992
3154	13156	13158	13160	13162	13164	13166	13168
3330	13332	13334	13336	13338	13340	13342	13344
3506	13508	13510	13512	13514	13516	13518	13520
3682	13684	13686	13688	13690	13692	13694	13696
3858	13860	13862	13864	13866	13868	13870	13872
4034	14036	14038	14040	14042	14044	14046	14048
4210	14212	14214	14216	14218	14220	14222	14224
4386	14388	14390	14392	14394	14396	14398	14400

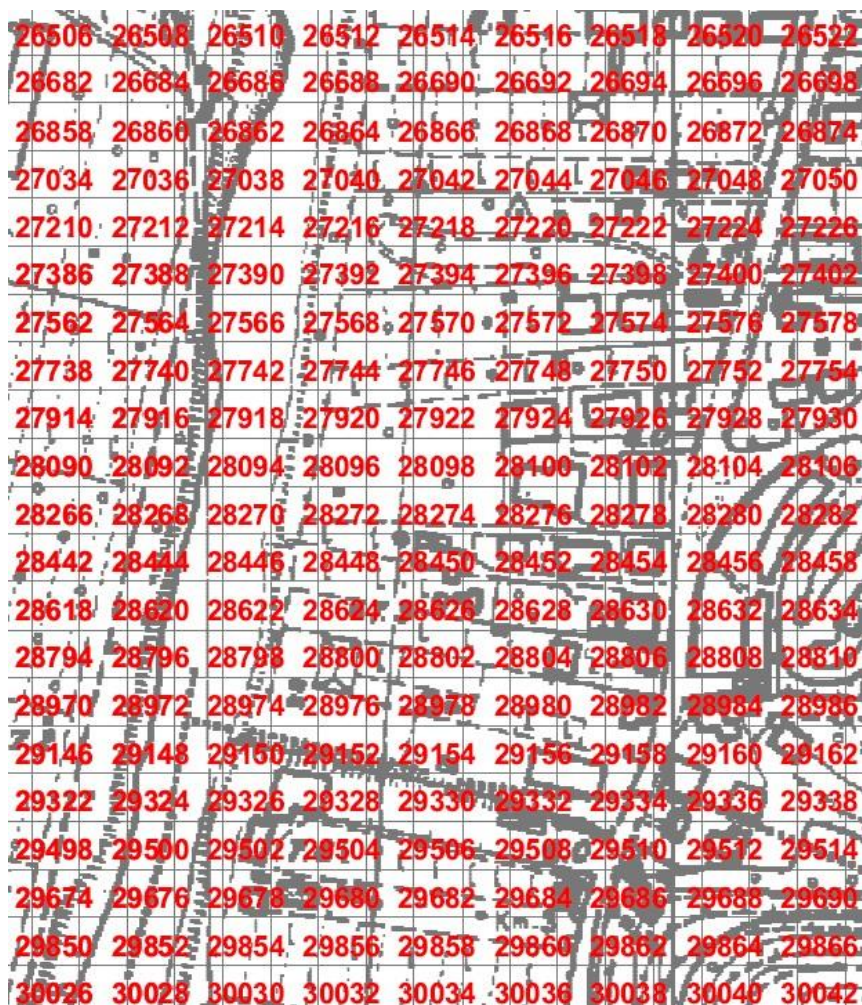
SETTORE CENTRO SETTENTRIONALE (loc. Panesi)

15082	15084	15086	15088	15090	15092	15094	15096	15098	15100	15102	15104	15106
15258	15260	15262	15264	15266	15268	15270	15272	15274	15276	15278	15280	15282
15434	15436	15438	15440	15442	15444	15446	15448	15450	15452	15454	15456	15458
15610	15612	15614	15616	15618	15620	15622	15624	15626	15628	15630	15632	15634
15786	15788	15790	15792	15794	15796	15798	15800	15802	15804	15806	15808	15810
15962	15964	15966	15968	15970	15972	15974	15976	15978	15980	15982	15984	15986
16138	16140	16142	16144	16146	16148	16150	16152	16154	16156	16158	16160	16162
16314	16316	16318	16320	16322	16324	16326	16328	16330	16332	16334	16336	16338
16490	16492	16494	16496	16498	16500	16502	16504	16506	16508	16510	16512	16514
16666	16668	16670	16672	16674	16676	16678	16680	16682	16684	16686	16688	16690
16842	16844	16846	16848	16850	16852	16854	16856	16858	16860	16862	16864	16866
17018	17020	17022	17024	17026	17028	17030	17032	17034	17036	17038	17040	17042
17194	17196	17198	17200	17202	17204	17206	17208	17210	17212	17214	17216	17218

SETTORE CENTRALE (San Salvatore centro – fossato San Salvatore)

23870	23872	23874	23876	23878	23880	23882	23884	23886	23888	23890	23892	23894	23896	23898	23900
24046	24048	24050	24052	24054	24056	24058	24060	24062	24064	24066	24068	24070	24072	24074	24076
24222	24224	24226	24228	24230	24232	24234	24236	24238	24240	24242	24244	24246	24248	24250	24252
24398	24400	24402	24404	24406	24408	24410	24412	24414	24416	24418	24420	24422	24424	24426	24428
24574	24576	24578	24580	24582	24584	24586	24588	24590	24592	24594	24596	24598	24600	24602	24604
24750	24752	24754	24756	24758	24760	24762	24764	24766	24768	24770	24772	24774	24776	24778	24780
24926	24928	24930	24932	24934	24936	24938	24940	24942	24944	24946	24948	24950	24952	24954	24956
25102	25104	25106	25108	25110	25112	25114	25116	25118	25120	25122	25124	25126	25128	25130	25132
25278	25280	25282	25284	25286	25288	25290	25292	25294	25296	25298	25300	25302	25304	25306	25308
25454	25456	25458	25460	25462	25464	25466	25468	25470	25472	25474	25476	25478	25480	25482	25484
25630	25632	25634	25636	25638	25640	25642	25644	25646	25648	25650	25652	25654	25656	25658	25660
25806	25808	25810	25812	25814	25816	25818	25820	25822	25824	25826	25828	25830	25832	25834	25836
25982	25984	25986	25988	25990	25992	25994	25996	25998	26000	26002	26004	26006	26008	26010	26012
26158	26160	26162	26164	26166	26168	26170	26172	26174	26176	26178	26180	26182	26184	26186	26188
26334	26336	26338	26340	26342	26344	26346	26348	26350	26352	26354	26356	26358	26360	26362	26364
26510	26512	26514	26516	26518	26520	26522	26524	26526	26528	26530	26532	26534	26536	26538	26540
26686	26688	26690	26692	26694	26696	26698	26700	26702	26704	26706	26708	26710	26712	26714	26716
26862	26864	26866	26868	26870	26872	26874	26876	26878	26880	26882	26884	26886	26888	26890	26892
27038	27040	27042	27044	27046	27048	27050	27052	27054	27056	27058	27060	27062	27064	27066	27068
27214	27216	27218	27220	27222	27224	27226	27228	27230	27232	27234	27236	27238	27240	27242	27244
27390	27392	27394	27396	27398	27400	27402	27404	27406	27408	27410	27412	27414	27416	27418	27420
27566	27568	27570	27572	27574	27576	27578	27580	27582	27584	27586	27588	27590	27592	27594	27596
27742	27744	27746	27748	27750	27752	27754	27756	27758	27760	27762	27764	27766	27768	27770	27772

SETTORE MERIDIONALE (confluenza rio Ramella)



26508	26508	26510	26512	26514	26516	26518	26520	26522
26682	26684	26686	26688	26690	26692	26694	26696	26698
26858	26860	26862	26864	26866	26868	26870	26872	26874
27034	27036	27038	27040	27042	27044	27046	27048	27050
27210	27212	27214	27216	27218	27220	27222	27224	27226
27386	27388	27390	27392	27394	27396	27398	27400	27402
27562	27564	27566	27568	27570	27572	27574	27576	27578
27738	27740	27742	27744	27746	27748	27750	27752	27754
27914	27916	27918	27920	27922	27924	27926	27928	27930
28090	28092	28094	28096	28098	28100	28102	28104	28106
28266	28268	28270	28272	28274	28276	28278	28280	28282
28442	28444	28446	28448	28450	28452	28454	28456	28458
28618	28620	28622	28624	28626	28628	28630	28632	28634
28794	28796	28798	28800	28802	28804	28806	28808	28810
28970	28972	28974	28976	28978	28980	28982	28984	28986
29146	29148	29150	29152	29154	29156	29158	29160	29162
29322	29324	29326	29328	29330	29332	29334	29336	29338
29498	29500	29502	29504	29506	29508	29510	29512	29514
29674	29676	29678	29680	29682	29684	29686	29688	29690
29850	29852	29854	29856	29858	29860	29862	29864	29866
30026	30028	30030	30032	30034	30036	30038	30040	30042

Per ognuno di questi si analizza preliminarmente portate di piena con tempi di ritorno cinquantennali.

SETTORE SETTENTRIONALE DEL TERRITORIO

Cella	Quota fondo (m s.l.m)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
8251	9.18	5.80	14.97	-1.52	-1.7	2.28	0.30
8252	6.98	8.01	14.99	-1.76	-4.44	4.78	0.54
8253	8.53	6.47	15.00	-1.32	-3.91	4.13	0.52
8254	11.60	3.41	15.01	-0.95	-1.7	1.95	0.34
8257	14.31	0.78	15.09	-0.02	0.02	0.03	0.01
8258	14.44	0.65	15.09	-0.03	-0.03	0.04	0.02
9834	13.95	0.62	14.57	0.03	0	0.03	0.01
9835	13.90	0.67	14.57	0.02	-0.01	0.02	0.01
9836	14.32	0.25	14.57	0.01	-0.01	0.01	0.01

SETTORE CENTRO SETTENTRIONALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
13158	5.61	7.64	13.26	-2.55	-2.9	3.86	0.45
13159	10.67	2.63	13.29	-1.02	-1.15	1.54	0.30
13160	13.06	0.25	13.31	-0.13	-0.43	0.45	0.29
13333	5.49	7.69	13.18	-2.97	-3.12	4.31	0.50
13334	10.05	3.16	13.21	-1.15	-1.51	1.90	0.34
13335	12.64	0.63	13.26	-0.44	-0.32	0.54	0.22
13336	13.03	0.26	13.29	-0.14	-0.14	0.20	0.12

SETTORE CENTRO SETTENTRIONALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
15790	11.69	0.46	12.15	-0.64	-0.32	0.72	0.34
15791	11.77	0.37	12.15	0.00	0	0.00	0.00
15964	5.30	6.72	12.02	-1.44	-3.99	4.24	0.52
15965	10.90	1.16	12.07	-0.71	-0.72	1.01	0.30

SETTORE CENTRALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m.)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m.)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
24930	8.54	0.71	9.25	0.89	-0.11	0.90	0.34
24931	8.46	0.72	9.18	0.94	0.01	0.94	0.35
24932	8.51	0.58	9.09	1.00	-0.67	1.20	0.50
24933	8.51	0.51	9.02	0.68	-0.3	0.74	0.33
24934	8.55	0.44	8.99	0.32	-0.23	0.39	0.19
24935	8.73	0.25	8.98	0.20	-0.18	0.27	0.17
24936	8.72	0.25	8.97	0.17	-0.16	0.23	0.15
24937	8.74	0.22	8.96	0.21	-0.24	0.32	0.22
24938	8.54	0.40	8.95	0.08	-0.24	0.25	0.13
24939	8.61	0.34	8.95	0.03	-0.2	0.20	0.11
26689	8.26	0.56	8.81	0.54	-0.52	0.75	0.32
26690	8.02	0.76	8.79	0.38	-0.35	0.52	0.19
26691	8.09	0.68	8.77	0.35	-0.53	0.64	0.25
26692	8.03	0.74	8.77	0.27	-0.59	0.65	0.24
26693	7.70	1.06	8.76	-0.04	-0.43	0.43	0.13
26694	7.67	1.10	8.77	-0.32	-0.78	0.84	0.26
26695	7.54	1.23	8.77	-0.57	-0.81	0.99	0.29
26696	7.38	1.41	8.79	-0.58	-0.12	0.59	0.16
26697	7.33	1.47	8.80	-0.36	-0.3	0.47	0.12
26698	8.54	0.18	8.72	0.45	-0.15	0.47	0.36
26699	7.55	1.07	8.62	0.04	0.01	0.04	0.01
26700	7.60	1.02	8.62	0.03	-0.02	0.04	0.01
26701	7.58	1.04	8.62	0.03	-0.02	0.04	0.01
26702	7.66	0.97	8.62	0.02	-0.01	0.02	0.01
26703	7.81	0.82	8.62	0.02	-0.02	0.03	0.01
26704	7.96	0.66	8.62	0.01	-0.01	0.01	0.01
26705	8.22	0.40	8.62	0.01	0	0.01	0.01
26706	8.19	0.43	8.62	0.00	0	0.00	0.00
26707	8.26	0.36	8.62	0.00	0	0.00	0.00

SETTORE MERIDIONALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m.)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m.)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
28447	7.49	0.91	8.40	-0.62	-0.76	0.98	0.33
28448	7.56	0.84	8.40	-0.23	-0.94	0.97	0.34
28449	7.60	0.81	8.40	-0.25	-0.98	1.01	0.36
28450	7.65	0.76	8.41	-0.36	-0.94	1.01	0.37
28451	7.38	1.04	8.42	-0.17	-0.97	0.98	0.31
28452	7.80	0.62	8.42	-0.03	-0.99	0.99	0.40
28453	7.56	0.86	8.42	0.04	-1.26	1.26	0.43
28454	7.44	0.98	8.42	0.12	-1.43	1.44	0.46
28455	8.03	0.35	8.38	0.26	-0.26	0.37	0.20

Dall'analisi "a campione" effettuata, si evince che mediamente i tiranti idrici variano intorno a valori da pochi decimetri (10-20 cm) a qualche decimetro (60-70

cm) fino a raggiungere occasionalmente valori metrici (1-1,50 m) in zone morfologicamente ribassate.

Le velocità dell'acqua è generalmente contenuta, tuttavia si riscontrano a luoghi situazioni ove questo parametro si attesta intorno a 1 m/sec.

In fregio agli argini le situazioni appaiono più critiche laddove i valori, sia in termini di tirante che di velocità, tendono a raggiungere valori assai più elevati.

Vengono di seguito analizzati per le stesse celle i valori relativi alle portate di piena con tempi di ritorno duecentennali.

SETTORE SETTENTRIONALE DEL TERRITORIO

Cella	Quota fondo (m s.l.m.)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m.)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
8251	9.18	7.34	16.51	-1.87	-2.59	3.19	0.38
8252	6.98	9.56	16.54	-2.37	-5.81	6.27	0.65
8253	8.53	8.02	16.55	-1.89	-5.29	5.62	0.63
8254	11.60	4.96	16.56	-1.46	-2.99	3.33	0.48
8255	15.30	1.30	16.61	-0.83	-0.81	1.16	0.32
8256	16.28	0.37	16.65	-0.47	-0.24	0.53	0.28
8257	14.31	2.36	16.67	-0.23	0.11	0.25	0.05
8258	14.44	2.24	16.67	-0.40	-0.27	0.48	0.10
9834	13.95	2.06	16.01	-0.09	-0.33	0.34	0.08
9835	13.90	2.11	16.01	0.02	-0.26	0.26	0.06
9836	14.32	1.69	16.01	-0.28	-0.37	0.46	0.11

SETTORE CENTRO SETTENTRIONALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m.)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m.)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
13158	5.61	8.88	14.50	-3.19	-3.65	4.85	0.52
13159	10.67	3.87	14.54	-1.59	-1.86	2.45	0.40
13160	13.06	1.50	14.57	-0.97	-1.47	1.76	0.46
13333	5.49	8.92	14.41	-3.53	-3.81	5.19	0.56
13334	10.05	4.39	14.45	-1.73	-2.32	2.89	0.44
13335	12.64	1.86	14.50	-1.25	-1.04	1.63	0.38
13336	13.03	1.49	14.52	-0.55	-0.84	1.00	0.26

SETTORE CENTRO SETTENTRIONALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
15790	11.69	1.70	13.39	-0.62	-1.29	1.43	0.35
15791	11.77	1.61	13.39	0.18	-0.99	1.01	0.25
15964	5.30	8.00	13.30	-1.69	-4.62	4.92	0.56
15965	10.90	2.43	13.33	-0.98	-1.77	2.02	0.41

SETTORE CENTRALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
24930	8.54	1.73	10.28	0.35	-0.86	0.93	0.23
24931	8.46	1.82	10.27	0.61	-0.76	0.97	0.23
24932	8.51	1.75	10.26	0.71	-1.53	1.69	0.41
24933	8.51	1.74	10.25	0.31	-1.34	1.38	0.33
24934	8.55	1.70	10.25	0.02	-1.59	1.59	0.39
24935	8.73	1.53	10.25	-0.13	-1.44	1.45	0.37
24936	8.72	1.53	10.25	-0.09	-1.43	1.43	0.37
24937	8.74	1.52	10.25	-0.09	-1.49	1.49	0.39
24938	8.54	1.71	10.25	-0.17	-1.61	1.62	0.40
24939	8.61	1.65	10.26	-0.28	-1.59	1.61	0.40
26689	8.26	1.60	9.86	0.14	-1.17	1.18	0.30
26690	8.02	1.83	9.86	0.14	-1.12	1.13	0.27
26691	8.09	1.77	9.86	0.15	-1.21	1.22	0.29
26692	8.03	1.83	9.86	0.12	-1.25	1.26	0.30
26693	7.70	2.15	9.86	-0.26	-1.08	1.11	0.24
26694	7.67	2.19	9.86	-0.41	-1.38	1.44	0.31
26695	7.54	2.32	9.86	-0.56	-1.41	1.52	0.32
26696	7.38	2.49	9.87	-0.42	-0.50	0.65	0.13
26697	7.33	2.54	9.87	0.18	-0.79	0.81	0.16
26698	8.54	1.32	9.85	0.62	-0.68	0.92	0.26
26699	7.55	2.30	9.85	0.29	-0.74	0.79	0.17
26700	7.60	2.25	9.84	0.29	-0.73	0.79	0.17
26701	7.58	2.26	9.84	0.24	-0.63	0.67	0.14
26702	7.66	2.19	9.84	0.15	-0.55	0.57	0.12
26703	7.81	2.04	9.84	0.12	-0.59	0.60	0.13
26704	7.96	1.88	9.84	0.14	-0.43	0.45	0.11
26705	8.22	1.63	9.84	0.13	-0.42	0.44	0.11
26706	8.19	1.65	9.84	0.11	-0.36	0.38	0.09
26707	8.26	1.58	9.84	-0.04	-0.22	0.22	0.06

SETTORE MERIDIONALE

Cella	Quota fondo (m s.l.m)	Altezza idrica (m)	Livello idrico (m s.l.m)	Vx (m/s)	Vy (m/s)	Velocità (m/s)	Froude
28447	7.49	1.91	9.40	-1.01	-1.69	1.97	0.45
28448	7.56	1.84	9.40	-0.59	-1.83	1.92	0.45
28449	7.60	1.81	9.41	-0.58	-1.85	1.94	0.46
28450	7.65	1.76	9.42	-0.67	-1.85	1.97	0.47
28451	7.38	2.04	9.43	-0.48	-1.91	1.97	0.44
28452	7.80	1.63	9.43	-0.35	-2.00	2.03	0.51
28453	7.56	1.87	9.43	-0.23	-2.27	2.28	0.53
28454	7.44	1.99	9.43	0.25	-2.47	2.48	0.56
28455	8.03	1.39	9.42	0.35	-1.27	1.32	0.36

Dall'analisi "a campione" effettuata si evince che mediamente i tiranti idrici assumono valori molto critici quasi sempre superiori a 1m e più frequentemente assestati tra 1,5m e 2,50m.

Le velocità dell'acqua sono sempre sostenute (>1m/sec) e spesso superano i 2m/sec.

Ooo O ooO

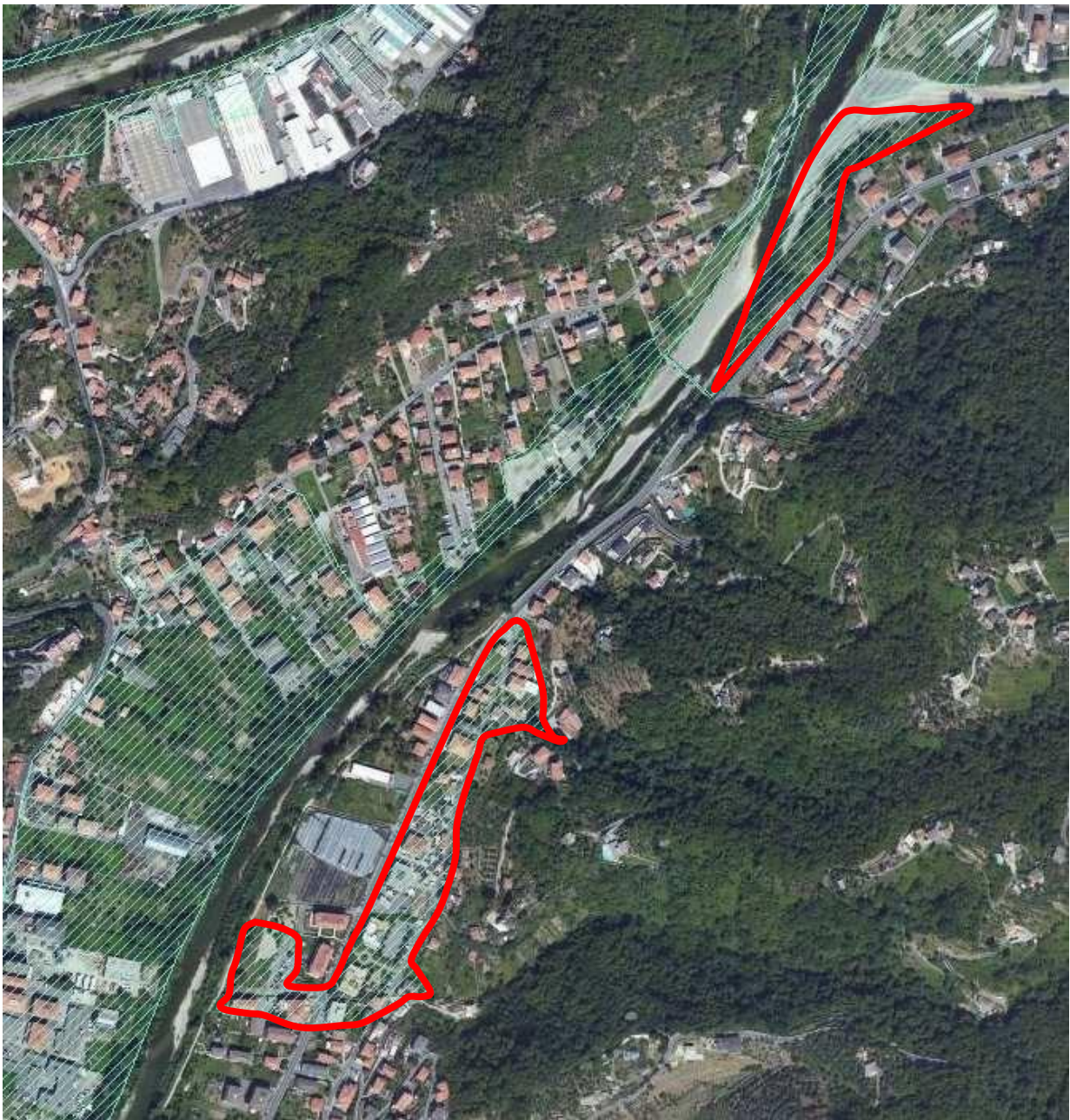
Oltre ai dati relativi agli studi di Piano di Bacino, la Regione ha predisposto una cartografia rappresentativa delle aree interessate da **inondazioni nei mesi di ottobre e novembre 2014**, costituita dall'insieme delle aree segnalate da Comuni e Province a seguito degli eventi alluvionali, ed approvata con DGR n. 59 del 28/01/2015.

A tali aree è associata una normativa di salvaguardia transitoria (all. 1 alla DGR 59/2015), che prevede una disciplina di tutela nelle more degli adeguati approfondimenti tecnici, nonché indirizzi di protezione civile (all. 2 alla DGR 59/2015)

Viene di seguito allegato uno stralcio di suddette mappature.

Su tali aree a rischio, così come su quelle inondabili per portate con tempi di ritorno cinquantennali, in caso di Allerta Rossa e in caso di temporali forti e/o evento in corso, dovranno essere sgomberate tutte le abitazioni poste ai piani interrati ed al piano strada e sospese tutte le attività pubbliche e private - con contestuale sgombero - dei locali posti ai piani interrati ed al piano strada attraverso le procedure previste dal presente Piano.

Settore settentrionale



Settore centrale



Settore meridionale



5.1.3 IPOTETICO COLLASSO DI OPERE DI RITENUTA – DIGA DI GIACOPIANE

Il fiume Entella, il cui bacino ha estensione areale superiore ai 150 km² potrebbe essere interessato da un'eventuale onda di piena cagionata, direttamente o indirettamente, dalla diga di "Giacopiane" (ente gestore Tirreno Power S.p.A.).

L'invaso è ubicato nel comune di Borzonasca (GE) ed intercetta le acque del Rio Calandrino, appartenente al sottobacino idrografico del torrente Sturla, affluente del torrente Lavagna-Entella.

Le principali caratteristiche dell'impianto sono:

- o Volume d'invaso 4.780.000 m³; o Quota massima di regolazione 1012 m slm o Quota massima d'invaso 1.012,60 m slm o Sviluppo di coronamento 240 m o Altezza 44,80 m
- o Superficie del bacino 2,60 Km²

In base alle conoscenze disponibili (Fonte: Piano di emergenza per interventi di protezione civile a salvaguardia del territorio e tutela delle popolazioni valli Sturla e Lavagna – Entella, **nell'ipotesi di collasso o piena della diga di Giacopiane predisposto dalla Prefettura di Genova, è prevista, in corrispondenza del viadotto autostradale Entella, un'onda di sommersione di altezza pari a 4,62 m, con una portata pari a 1.956 m³/s e con un tempo di arrivo pari a 51'01"**.

Nel caso di apertura contemporanea degli scarichi dell'impianto, è prevista un'onda di piena artificiale, nel tronco d'alveo compreso tra la confluenza Lavagna-Entella e la foce del F. Entella, di altezza pari a circa 1 metro.

Ai fini dell'applicazione del D.lgs. n. 49/2010 "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE" relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi alluvione", le Regioni, con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile provvedono, per il distretto idrografico di riferimento, alla predisposizione e all'attuazione del sistema di allertamento regionale e statale per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. scarico delle stesse.

Sulla base di quanto previsto dalla Direttiva P.C.M. 08.07.2014 recante "indirizzi operativi inerenti l'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui sono presenti grandi dighe", la Regione, in raccordo con le Prefetture, predispone e approva un Piano di Emergenza Diga (nel seguito PED), al fine di contrastare le situazioni di pericolo connesse con la propagazione di un'onda di piena originata da manovre degli organi di scarico ovvero dall'ipotetico collasso dello sbarramento.

Ai fini della redazione dei PED, la direttiva prevede che entro un anno dalla pubblicazione (entro novembre 2015), la Direzione generale per le Dighe definisca, d'intesa con le regioni, un programma di aggiornamento dei Documenti di Protezione Civile già approvati, che devono, se necessario, essere modificati /integrati secondo i criteri e le disposizioni contenute nella direttiva stessa.

Il Documento di Protezione civile unitamente agli studi di propagazione dell'onda di piene artificiali, per manovre volontarie degli organi di scarico e per ipotetico collasso dello sbarramento (art. 24, comma 6, lettera e) del DPR n 85/1991, Circ. PCM 22806/1995), costituiscono il quadro di riferimento per la redazione dei PED, relativo ai territori che possono essere interessati dagli effetti derivanti dalla presenza della diga.

Nelle more dell'approvazione dei PED regionali, **i Comuni**, i cui territori possono essere interessati da un'onda di piena originata da manovre degli organi di scarico ovvero dall'ipotetico collasso dello sbarramento, **devono prevedere nel proprio piano di emergenza comunale o intercomunale**, ai sensi dell'art. 108 del D.lgs 112/98 e dell'art. 15 della l. 225/92 e successive modificazioni e integrazioni, **una sezione dedicata al "rischio diga" e al "rischio idraulico a valle" e contenenti specifiche misure di allertamento, diramazione dell'allarme, informazione, primo soccorso e assistenza alla popolazione esposta al pericolo derivante dalla propagazione derivante dalla citata onda di piena.**

Per "rischio diga" si intende il rischio conseguente a eventi, temuti o in atto, coinvolgenti l'impianto di ritenuta o una sua parte e rilevanti ai fini della sicurezza della diga e dei territori di valle (ipotesi collasso diga).

Per "rischio idraulico a valle" si intende il rischio conseguente all'attivazione degli scarichi della diga stessa con portate per l'alveo di valle che possono comportare fenomeni di onda di piena e rischio di esondazione.

Per la definizione di tali scenari e fino all'avvenuta integrazione dei Documenti di Protezione Civile, restano ferme, ai sensi della Direttiva P.C.M. 08.07.2014, le disposizioni contenute nei "Documenti di Protezione Civile" precedentemente approvati con le modalità previste dalla Circolare 19 marzo 1996 n. DSTN/2/70192; la direttiva prevede, con effetto dalla sua entrata in vigore, l'obbligo di estendere alla Protezione civile regionale le comunicazioni da essi disciplinati.

Gli enti competenti a vario titolo in materia dighe (regioni, province, prefetture UTG, distretti idrografici e uffici tecnici per le dighe) forniscono ai comuni relativamente ai dati per la definizione dello scenario di riferimento, anche in relazione ai vigenti Documenti di Protezione civile.

Appare utile riportare alcuni aspetti procedurali relativi il Documento di protezione civile, come disciplinati dalla Direttiva P.C.M. 08.07.2014.

Il "Documento di protezione civile", al quale si rimanda per la disciplina di dettaglio dei contenuti, è predisposto per ciascuna "grande diga" dalla "Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche"/Ufficio Territoriale Dighe competente (UTD), con il concorso dell'autorità idraulica competente per l'alveo di valle, della Protezione civile regionale, nonché del gestore, ed è approvato dal prefetto competente per il territorio in cui ricade la diga; in esso vengono stabilite, secondo i criteri della menzionata direttiva, le specifiche condizioni per l'attivazione

del sistema di Protezione civile e le comunicazioni e le procedure tecnico amministrative da attuare nel caso di "rischio diga" e nel caso di "rischio idraulico a valle".

Il prefetto notifica il Documento di Protezione civile, approvato, al gestore e ne trasmette copia all'UTD, all'autorità idraulica, alla Protezione civile regionale, al centro funzionale decentrato, all'ente territoriale di area vasta e alla Città metropolitana, al comune nel cui territorio è ubicata la diga e a quelli dell'elenco di cui al punto 2, lettera i) della direttiva, nel territorio di competenza, nonché al Dipartimento della protezione civile e al Ministero dell'interno - Dipartimento dei vigili del fuoco del soccorso pubblico e della difesa civile.

La Direttiva P.C.M. 08.07.2014 recante "indirizzi operativi inerenti l'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui sono presenti grandi dighe" definisce le fasi di allerta per il "rischio diga" e il "rischio idraulico a valle", le condizioni di attivazione delle fasi di allerta e le azioni conseguenti alla attivazione delle suddette fasi di allerta, nonché individua legami procedurali tra vari soggetti coinvolti nella attivazione e attuazione delle azioni.

Tale direttiva, sulla base delle disposizioni transitorie e finali, sarà applicata gradualmente, al verificarsi della modifica/integrazione dei relativi documenti di protezione civile predisposti per ogni singola diga dalla Direzione generale per le Dighe (DGD) tramite l'ufficio territoriale dighe (UTD) territorialmente competente. Come precedentemente rilevato, la Direzione generale per le Dighe definisce, d'intesa con le regioni, un programma di aggiornamento dei Documenti di Protezione Civile già approvati, che devono, se necessario, essere modificati /integrati secondo i criteri e le disposizioni contenute nella direttiva stessa.

Fino all'avvenuta integrazione dei Documenti di Protezione Civile, restano ferme, ai sensi della Direttiva P.C.M. 08.07.2014, le disposizioni contenute nei "Documenti di Protezione Civile" antecedenti alla suddetta Direttiva, salvo l'obbligo di estendere alla Protezione civile regionale le comunicazioni contenute nei documenti di protezione civile attualmente in vigore.

Inoltre, a seguito della Legge regionale sul riparto di competenze, previste dalla legge "Del Rio", L. 56/2014, saranno successivamente definite le competenze organizzative in ambito regionale in materia.

Le fasi di allerta rischio diga e rischio idraulico a valle, riguardano la sola gestione operativa del rischio diga e rischio idraulico a valle e non la procedura di allertamento idrogeologico/idraulico/nivologico.

Le fasi di allerta per il rischio diga e il rischio idraulico a valle sono attivate dai gestori delle dighe.

Sulla base di quanto previsto dalla Direttiva PCM 27.02.2004 e smi "le Regioni, devono assolvere a un adeguato governo delle piene a cui devono concorrere le

attività di: previsione, monitoraggio e sorveglianza, presidio territoriale idraulico, regolazione dei deflussi”.

Per supportare al meglio i soggetti chiamati a svolgere funzioni e compiti relativi alla regolazione dei deflussi. Il Centro Funzionale metterà a disposizione dei gestori degli invasi, tramite consultazione del sito www.allertaliguria.gov.it i dati della propria rete di monitoraggio e le portate stimate nelle sezioni concordate con i gestori stessi.

In caso di emissione di allerta idrogeologica/idraulica, il gestore della diga, al prefigurarsi della fase di Vigilanza rinforzata, provvede ad informarsi tempestivamente sull'evolversi della situazione idrometeorologica in atto (previsioni meteo e previsione della portata in alveo, unitamente alle informazioni registrate in tempo reale dalle stazioni idro-meteo-pluviometriche) tramite i dati pubblicati sul sito www.allertaliguria.gov.it.

Qualora, sulla base delle informazioni ricevute, siano previste la prosecuzione dell'evento o la sua intensificazione, il gestore, conformemente al Documento di protezione civile, provvede ad attivare le procedure previste per la fase operativa e a informare i soggetti preposti, tra cui la Regione.

Tali informazioni verranno utilizzate dai Soggetti preposti per lo svolgimento di funzioni e compiti previsti, e per gli aggiornamenti sull'evento in corso in corrispondenza delle stazioni strumentate (a titolo esemplificativo e non esaustivo: livello provinciale per il servizio di piena e per i presidi idraulici; sindaci per i presidi idrogeologici ed eventuali misure cautelative a tutela della popolazione esposta a rischio idraulico; prefetti per le tempistiche di attivazioni dei piani comunali e attivazione delle forze dell'ordine).

Dall'emissione dell'allerta e fino all'inizio della Validità dell'allerta stessa, il gestore della diga informa la Regione e il Centro funzionale di qualsiasi possibile manovra di rilascio e dei quantitativi scaricati, fermi restando gli obblighi procedurali contenuti nel Documento di protezione civile della diga.

5.2 EVENTO ALLUVIONALE - FRANE

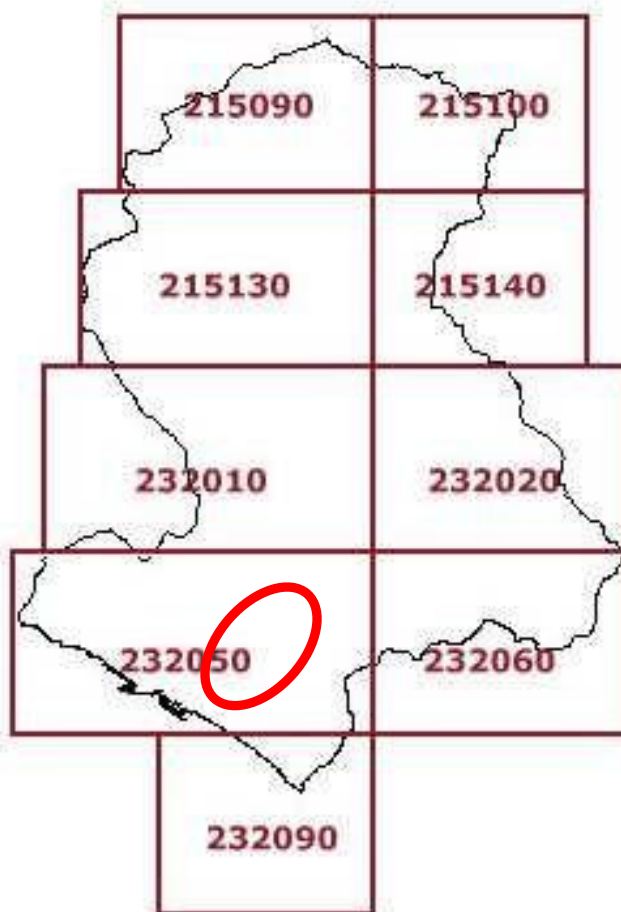
Per tutte le ragioni già illustrate nei precedenti capitoli, l'argomento “rischio idrogeologico e frane” è certamente il più complesso e delicato da affrontare in quanto non solo avente ripercussioni sulla pubblica e privata incolumità e sulla viabilità che consente di raggiungere le varie frazioni, ma anche per l'estensione e fragilità geomorfologica del territorio.

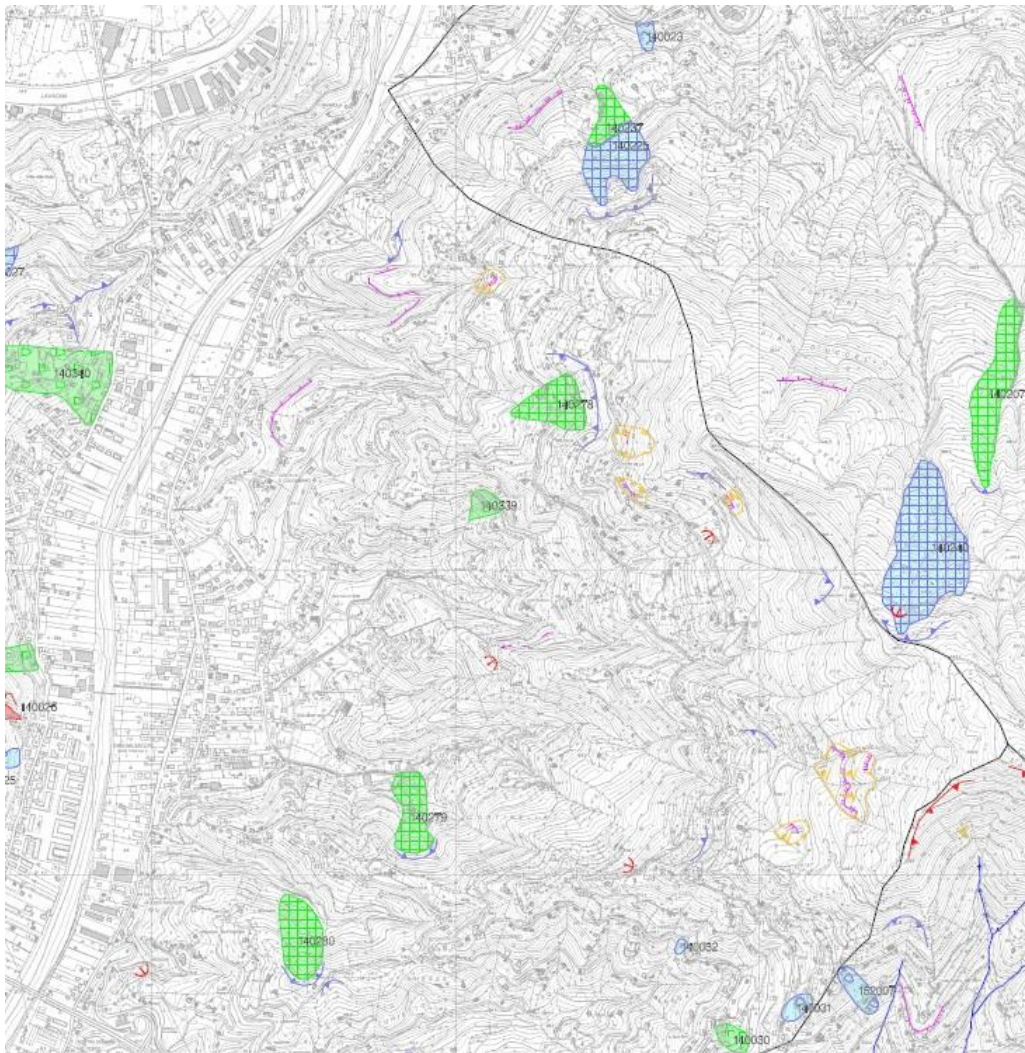
Osservando in prima analisi l'ubicazione delle frane quiescenti e attive riportate sulla carta della franosità reale del Piano di Bacino, si rileva un numero limitato di aree suscettibili al dissesto, singolarmente di significativa estensione.

5.2.1 AREE SUSCETTIBILI AL DISSESTO

Per tutte le ragioni già illustrate nei precedenti capitoli, l'argomento "rischio idrogeologico e frane" è certamente il più complesso e delicato da affrontare in quanto non solo avente ripercussioni sulla pubblica e privata incolumità e sulla viabilità che consente di raggiungere le varie frazioni, ma anche per l'estensione e fragilità geomorfologica del territorio.

Osservando in prima analisi l'ubicazione delle frane quiescenti e attive riportate sulla carta della franosità reale del Piano di Bacino, si rileva un numero limitato di aree suscettibili al dissesto, singolarmente di significativa estensione.





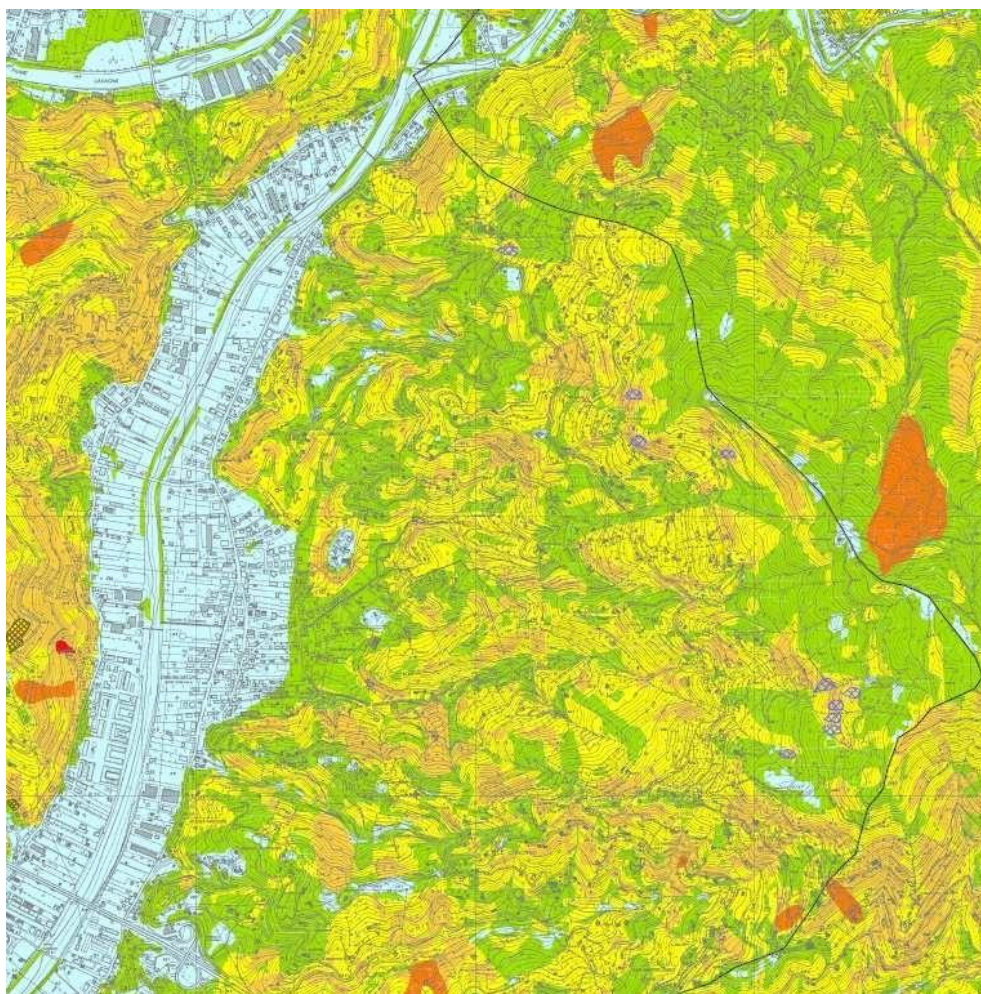
LEGENDA

TIPOLOGIA DI FRANA

Attiva	Quiescente	Relitta o stabilizzata o paleofrana	
			(SS) Frana superficiale - Soil slip
			(DF) Frana per colamento - Debris flow
			(SC) Frana per scorrimento o scivolamento
			(SCr) Frana per scorrimento o scivolamento rotazionale
			(SCp) Frana per scorrimento o scivolamento planare
			(CL) Frana per crollo o ribaltamento
			(FC) Frana complessa
			(FD) Area a franosità diffusa
			(FP) Deformazione gravitativa profonda di versante

A fronte di quanto affermato, è da rimarcare come il territorio comunale presenti un rischio da frane e dissesti idrogeologici ben superiore a quello segnalato dal Piano di Bacino, condizioni peraltro non prevedibili nella generalità dei casi in quanto - come ha dimostrato la recente alluvione non solo a Cogorno ma in tutti i Comuni limitrofi - in stretta connessione a situazioni localizzate nelle quali alle cause predisponenti si possono sommare cause acceleranti o determinanti, dovute sia a fattori naturali che antropici.

In tal senso la cartografia del Piano di Bacino tiene conto di questi fattori delineando una carta di "susceptività al dissesto" che evidenzia oltre alle frane attive e quiescenti (rispettivamente zone Pg4 e Pg3a) ulteriori criticità legate a fattori sfavorevoli come l'acclività, la litologia, ecc. (zone Pg3b) ben più estese.



LEGENDA

CLASSI DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO			NORME DI ATTUAZIONE
	MOLTO ELEVATA	Pg4	Art. 16, c. 2
	ELEVATA	Pg3a	Art. 16, c. 3
	ELEVATA	Pg3b	Art. 16, c. 3-ter
	MEDIA	Pg2	Art. 16, c. 4
	BASSA	Pg1	Art. 16, c. 4
	MOLTO BASSA	Pg0	Art. 16, c. 4
CLASSI SPECIALI			
	TIPO A - Cave attive, miniere attive e discariche in esercizio		Art. 16bis, c. 2
	TIPO B ₁ - Cave inattive e miniere abbandonate		Art. 16bis, c. 3
	TIPO B ₂ - Discariche dismesse e rifiuti antropici		Art. 16bis, c. 5
	Aree di costa alta/falesia attiva per le quali si rinvia al Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero Approvato con DCR n. 18 del 25/09/2012		

5.2.2 ANALISI DEI RISCHI

Relativamente alle situazioni più problematiche, la cartografia allegata sovrappone alle criticità denunciate dal Piano di Bacino quelle effettivamente riscontrate a seguito dell'evento alluvionale scorso (Tav. 1).

L'analisi della cartografia evidenzia l'assenza di aree Pg4, salvo considerare tali le frane (eventualmente di dimensioni non cartografabili) riscontrate nel corso della recente alluvione.

Circa le aree classificate Pg3a (frane quiescenti), le stesse sono circoscritte nei settori settentrionale, centrale e meridionale del territorio (rispettivamente loc. Pian Guita in incombenza sulla zona di confluenza tra il torrente Graveglia e il torrente Lavagna, versante settentrionale del Monte San Giacomo e sottostanti la loc. Case Giasone verso l'incisione del rio Fravega).

Contrariamente alle precedenti, le aree Pg3b sono distribuite in forma discontinua su tutto il territorio, con densità particolarmente significativa lungo la direttrice San Salvatore (San Martino) e Case Costa dei Raffi.

L'incrocio tra dette aree e la presenza di urbanizzazioni segnala interferenze generalizzate ma soprattutto concentrate tra le loc. Fontana di Bruglia e Costa San Colombano e tra le loc. Case Costa – San Martino a risalire verso le loc. la Costa – la Parrocchia – San Giovanni – Costigliolo – case Costa di Raffi.

L'ubicazione dei versanti più propensi al dissesto rispetto alla rete idrografica scolante verso l'Entella denuncia maggiori vulnerabilità incombenti sui rivi:

- Rio Rondanea (parte alta del bacino)
- Rio valle Spinosa e Rio della Carica - poi Fossato San Salvatore – (parte alta del bacino)
- Rio della Pessa (parte bassa del bacino, versante orografico sinistro)
- Rio dei Musti – poi Rio Rezza – (parte alta del bacino, versante orografico destro)
- Rio Fravega (parte alta del bacino, versante orografico destro)

A tale proposito occorre ribadire che la conformazione morfologica superficiale di tutto il territorio, imposta in epoca storica dall'uomo attraverso la riprofilatura a terrazzi dei versanti, rende soggetto il reticolo idrografico a frane-smottamenti spondali, dunque a trasporto solido "anomalo" e ostruzioni totali/parziali delle tombinature in pendio (lungo le strade) o sul fondovalle (entro l'urbanizzato).

Le indicazioni geomorfologiche del Piano di Bacino (Pg3a-Pg3b) aventi connotazioni di potenziale frana estesa rappresentano invece rischi maggiori, sia direttamente

nei confronti degli edifici e delle infrastrutture presenti sia indirettamente nei confronti della funzionalità della rete di smaltimento delle acque.

Nel caso di alluvione una frana mobilitante porzioni consistenti di versante entro un'incisione torrentizia potrebbe inoltre determinare un "effetto diga" comportante gravi rischi per gli insediamenti a valle conseguentemente a onde di piena improvvise e di entità anomala.

5.3 SCENARI DINAMICI DI RISCHIO ALLUVIONE

I due precedenti capitoli hanno avuto la finalità di rappresentare due diverse tipologie di evento attraverso gli scenari che possono essere definiti **statici**, cioè rappresentativi dell'estensione dell'area vulnerabile o come rappresentazione di informazioni storiche di zone vulnerate.

L'obiettivo invece del presente capitolo è quello di immaginare scenari **dinamici** in modo che l'informazione tecnico-scientifica di base disponibile assunta come riferimento, nei limiti intrinseci imposti dalla conoscenza e prevedibilità dei diversi fenomeni, consenta una valutazione anche dell'evoluzione della dinamica del fenomeno stesso.

Riguardo il primo aspetto (dati di base) si è già detto che sono state utilizzate diagnosi dal Piano di Bacino incrociate con i dati storici derivanti dalla memoria di eventi effettivamente accaduti.

In relazione invece al grado di prevedibilità del fenomeno ovvero alla disponibilità ed all'attendibilità dei precursori di evento, lo scenario è condizionato da un lato agli "allerta" emanati dagli organi sovraordinati, nella consapevolezza tuttavia del possibile accadimento di fenomeni non previsti in assenza di precursori attendibili.

Nel caso di allertamento lo scenario - opportunamente monitorato - costituisce la base per l'organizzazione delle azioni necessarie in vista di un evento imminente e per il suo monitoraggio, nel caso di evento in corso non previsto lo scenario è fondamentale per la gestione dell'emergenza.

In rapporto alle condizioni presenti nel territorio comunale di Cogorno sono individuabili uno scenario minimo in cui sono prefigurabili criticità geologicogeomorfologiche e/o localizzate erosioni/esondazioni lungo la rete idrografica minore nonché uno scenario massimo in cui è ipotizzabile l'esondazione del F. Entella e la contemporanea esondazione delle reti minori, quest'ultima eventualmente contestuale a significativi dissesti geologico-geomorfologici sui versanti.

In tale contesto è da rimarcare come le reti idrografiche minori possano determinare situazioni di criticità e di esondazione anche in occasione di singoli fenomeni temporaleschi isolati e forti rovesci molto localizzati.

A tale riguardo si sottolinea che la previsione spaziale e temporale di fenomeni precipitativi molto localizzati è attualmente alquanto incerta.

Per quanto detto, il territorio comunale di Cogorno potrebbe subire gravi ripercussioni conseguenti ad eventi manifestatisi nel bacino a monte (esondazione dell'Entella) oppure ripercussioni per eventi specificatamente manifestatisi sul suo territorio e su quelli al contorno (frane e dissesti sul reticolo idrografico minore) oppure ripercussioni più gravi per la contemporaneità delle due situazioni precedenti.

Rispetto alla scarsa prevedibilità dei fenomeni precipitativi molto intensi e localizzati, l'eventualità di eventi più importanti non previsti e considerati i ridotti tempi di risposta dei bacini di piccole dimensioni, si evidenzia che l'attuazione di comportamenti di autoprotezione della popolazione rappresenta l'attività fondamentale nell'ambito di una strategia di minimizzazione del rischio per tutte le tipologie di fenomeno.

Lo scenario "statico" di evento del fiume Entella si basa sui dati disponibili (carta delle fasce fluviali, carte delle aree inondabili/inondate storicamente e del rischio) del Piano di Bacino della Provincia di Genova (ambito 16).

Se è già detto nei capitoli precedenti circa una stima dei "tiranti" e delle "velocità" delle acque in caso di esondazione dell'Entella per portate con tempi di ritorno cinquantennali e duecentennali.

Dall'analisi si è potuta constatare un'alta criticità per tempi di ritorno superiori ai 50 anni.

Nel caso di eventi minori, bassi tiranti e contenute velocità delle acque restano comunque un rischio significativo per la densità urbana nella piana di fondovalle e, soprattutto, per l'alta frequenza di interrati.

Nell'ambito di eventi di questo tipo sono da rimarcare situazioni di alto rischio nelle fasce prossime agli argini e negli ambiti urbani attraversati dai canali e/o dalle tombinature dei rivi minori affluenti dell'Entella.

Riguardo a questi ultimi, l'effetto sulla piana può diventare disastroso nel caso di anomali trasporti solidi derivanti da erosioni lungo il loro percorso o da frane.

Possono dunque sovrapporsi l'esondazione dell'Entella e quella dei rivi minori, quest'ultima accompagnata da pericolose colate di fango e detriti destinati ad occludere tombinature e la rete di disciplina dei collettori esistenti ed aventi funzione di smaltire le acque che provocherebbero fenomeni di semplice alluvionamento.

Questo scenario può inoltre assumere scala ancora maggiore nel caso di crollo di arginature e violenta penetrazione della corrente fluviale in ambiti urbanizzati.

In questo contesto la zona più vulnerabile appare come detto quella di fondovalle su cui è insediato l'abitato di San Salvatore.

Detta zona, ad oggi densamente urbanizzata, è caratterizzata dalla presenza sia di numerosi edifici destinati a civile abitazione (residenti zona di fondovalle stimabili in circa 4.000 unità) sia di edifici ad uso commerciale, artigianale e comunque produttivo in genere (fluttuanti zona di fondovalle stimabili in circa 1.000 unità); dunque le persone fisiche interessate da conseguenze derivanti da calamità naturali coinvolgenti il fondovalle ammontano a circa 5.000 unità.

La stessa zona inoltre è ovviamente caratterizzata dalla presenza di numerosi servizi di pubblica utilità :

- n° 02 pozzi acqua potabile del civico acquedotto (località Panesi)
- n° 01 stazione di pompaggio acqua potabile del civico acquedotto (località Panesi)
- n° 01 stazione di sollevamento fognatura nera (località San Salvatore)
- linee per distribuzione energia elettrica (aeree e/o interrate)
- condutture fognarie
- condutture acqua potabile

- condutture distribuzione metano

Relativamente al **rischio di allagamento** della piana di San Salvatore, il fenomeno potrà verificarsi a seguito di deflusso di portate di medio-bassa intensità (tempi di ritorno non superiori a 30 anni), con fuoriuscita di modesti quantitativi d'acqua e solo in determinate zone (altimetricamente depresse) del territorio di fondovalle.

Si potrà verificare, per alcune parti del territorio, la formazione di "ristagni" (di entità anche significativa) d'acqua, comunque di difficile e lento "smaltimento" e con possibili problematiche legate essenzialmente a :

- difficoltà inerenti la viabilità
- conseguenti difficoltà di intervento da parte dei soggetti addetti
- danni materiali alle cose ed alle proprietà (pubbliche e private)
- disagi per le persone con limitato "rischio-vita"

La problematica di cui sopra sarà presumibilmente caratterizzata da tiranti idrici non particolarmente significativi (battenti di altezza inferiore al metro – velocità di scorrimento inferiori al metro/secondo).

Riguardo invece **fenomeni di inondazione** interessanti la piana di San Salvatore, essi potranno verificarsi a seguito di deflusso di portate di media e alta intensità (tempi di ritorno compresi fra 30 anni e 200 anni e oltre), con fuoriuscita di quantitativi d'acqua anche assai rilevanti ed interessanti gran parte del territorio di fondovalle.

Causa anche le notevoli oggettive difficoltà di "smaltimento" e di deflusso della portata nelle aree "golenali" (presenza di numerosi "ostacoli" quali edifici, infrastrutture varie, ecc.) le possibili problematiche saranno legate essenzialmente a :

- interruzione (anche totale) di alcune viabilità principali di collegamento
- conseguenti difficoltà (o addirittura impossibilità) di intervento da parte dei soggetti addetti
- danni materiali rilevanti alle cose ed alle proprietà (pubbliche e private)
- rilevanti disagi per le persone con accentuato "rischio-vita"
- interruzione di servizi di pubblica utilità (fornitura di energia elettrica
- fornitura di acqua potabile – fornitura di metano – comunicazioni di telefonia fissa)

La problematica di cui sopra sarà presumibilmente caratterizzata da tiranti idrici particolarmente significativi (battenti di altezza variabile da un metro a due e più metri – velocità di scorrimento superiori, anche nettamente, al metro/secondo).

Visto quanto detto in precedenza, è evidente che lo scenario di rischio presumibilmente derivabile da potenziali esondazioni del fiume Entella rappresenta una problematica non indifferente per tutto il territorio di fondovalle del Comune di Corno.

Relativamente ai **fenomeni di versante**, si è detto che lo scenario “statico” di frana, fa riferimento ai contenuti del Piano di Bacino Ambito 16 ed in particolare ai contenuti della Carta geomorfologica, della Carta della franosità reale e della Carta della suscettività dissesto.

La Carta della franosità reale fornisce un quadro dei movimenti franosi riconosciuti nell'ambito della diagnosi del territorio nel corso di redazione del Piano di Bacino, sulla base di indizi geologico-geomorfologici o di dati storici.

Tali dati sono poi tradotti in “suscettività al dissesto” (frana attiva = Pg4; frana quiescente = Pg3a; fattori predisponenti al dissesto = Pg3b, ecc.).

Nel caso di frane riconosciute, caratterizzate da significativa estensione (Pg3a), si evidenzia che, rispetto alle condizioni ambientali medie ad oggi vigenti, in genere i fenomeni tendono a manifestarsi soprattutto con movimenti di riattivazione, allargamento e di retrogressione. Per tale tipologia di fenomeni la previsione temporale è generalmente subordinata all'installazione di specifiche strumentazioni di misura e controllo.

L'innescio di tali fenomeni può essere influenzato soprattutto dall'andamento delle piogge cumulate in occasione di periodi piovosi prolungati nel tempo ovvero da interferenze di origine antropica. Il collasso finale di tali fenomeni è preceduto in genere da fasi preparatorie con manifestazione di precursori d'evento.

Per questa tipologia di fenomeni il controllo e la minimizzazione del rischio è possibile soprattutto attraverso attività preventive ovvero con strumenti normativi e d'uso del territorio e con interventi di tipo strutturale, mentre, con attività di protezione civile, si possono gestire soprattutto le situazioni di emergenza e di postevento e, solo in presenza di specifici sistemi di monitoraggio, gestire situazioni di pre-evento.

Rispetto alle più frequenti tipologie di frana verificatesi, generalmente poco estese, la condizione di rischio per le persone è collegata a fenomeni di colamento e scivolamento rapido a cinematica veloce.

Tali fenomeni assumono ulteriore valenza sfavorevole nei confronti del reticolo idrografico e, come detto, per gli effetti connessi ad anomali trasporti solidi lungo le aste torrentizie.

Si tratta di fenomeni franosi in genere superficiali di neoformazione che occorrono frequentemente, anche in numero rilevante, in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi e/o prolungati. Per tali fenomeni la previsione spaziale risulta, sulla base delle conoscenze scientifiche attuali, molto aleatoria. Tali fenomeni, infatti, si possono manifestare indistintamente in diversi ambiti geologici, all'interno di ampi intervalli di pendenza dei versanti e in diverse condizioni d'uso del suolo.

E' tuttavia assodato che questi fenomeni sono frequenti laddove si manifestino ruscellamenti e repentine concentrazioni di acqua, quali ad esempio situazioni di urbanizzazione con scarichi idrici selvaggi, strade non dotate di adeguate opere di disciplina delle acque o a valle di tombinature stradali.

Per quanto riguarda la previsione temporale, si rileva che in linea generale tali fenomeni cominciano a innescarsi anche in numero discreto con intensità di pioggia $\geq 30-40$ mm/h; sopra i 60-70 mm/h di intensità di pioggia, innesci multipli di neofrane di questo tipo possono verificarsi in numero rilevante, con una elevata densità per km², interessando ampi settori di versante e la rete di deflusso idrico di ordine inferiore.

In ambito urbano/periurbano e lungo le sedi stradali, inoltre, la potenziale franosità è strettamente correlata all'efficacia e all'efficienza statica delle strutture di contenimento esistenti.

Esaminando nel loro complesso gli scenari delineati, emerge come un evento alluvionale di significativa entità ed estensione può provocare nel territorio esaminato grandissime problematiche ed elevatissimi rischi per la popolazione, stante la molteplicità di situazioni sfavorevoli potenzialmente innescabili sia sotto il profilo idraulico che geologico-geomorfologico.

Tale condizione è certamente amplificata dalla densità urbana in prossimità del fiume Entella ma anche per la distribuzione di edifici abitativi su tutto il versante collinare storicamente molto modificato dall'azione antropica ma non più soggetto alla cura e manutenzione che un tale assetto necessiterebbe.

N	UBICAZIONE	ULTERIORI INDICAZIONI	TIPOLOGIA	ATTACCO
1	Via Costa dei Lando'	C/o civ. 12	INTERRATO	UNI 45
2	Via Divisione Coduri	Civico 173	INTERRATO	UNI 45
3	Via Divisione Coduri	C/o civ.86 - Ristorante Batesto	INTERRATO	UNI 45
4	Piazza Moro	Fronte edificio comunale	INTERRATO	UNI 45
5	Via Divisione Coduri	Civico 41	INTERRATO	UNI 45
6	Via IV Novembre	C/o civ. 34 - pasticceria Olmo	INTERRATO	UNI 45
7	Via IV Novembre	C/o civ. 84 - incrocio Via San Francisco	INTERRATO	UNI 45
8	Via IV Novembre	C/o civ. 104 - fronte edicola	INTERRATO	UNI 45
9	Via San Martino 89	Dopo campo sportivo	INTERRATO	UNI 45
10	Via San Martino	C/o civ. 109 - riduttore pressione	INTERRATO	UNI 45
11	Via degli Ulivi	C/o civico 92 - ristorante Posa dell'Andanna	INTERRATO	UNI 45
12	Via Chiappe	Tra civv. 38 e 47 - I Cedri	INTERRATO	UNI 45
13	Via XXV Aprile	C/o civ. 63 - fronte mobilificio Debenedetti	INTERRATO	UNI 45
14	Via Ghio	C/o civ. 13	INTERRATO	UNI 45
15	Via Chiappe	C/o civ. 11 - prima Chiesa	INTERRATO	UNI 45
16	Piazza caduti per la Libertà	Fronte fontanella Poste	INTERRATO	UNI 45
17	Via Belvedere	C/o civ. 124 - prima manovre Costa Castello	INTERRATO	UNI 45
18	Via San Giacomo	Incrocio prima serbatoio San Giacomo	INTERRATO	UNI 45
19	Via Liguria	C/o civ. 29	INTERRATO	UNI 45
20	Via Simonetti	C/o - civ. 48 - fine strada	INTERRATO	UNI 45
21	Via al Castello	C/o Serbatoio vecchio	INTERRATO	UNI 45
22	Via al Campanile	Sotto civ 35 (scalinata)	INTERRATO	UNI 45
23	Via Renda	C/o serbatoio Piandiannino	INTERRATO	UNI 45
24	Via degli ulivi	C/o serbatoio rottura Breccanecca	INTERRATO	UNI 45
25	Via Carozzo	C/o civ. 4	COLONNINA	UNI 45