Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali

RELAZIONE SULL'ASSETTO DEL TERRITORIO NEL DISTRETTO DELLE ALPI ORIENTALI

Audizione VIII Commissione
della Camera dei Deputati

Roma 16 dicembre 2020

1. Inquadramento del Distretto

Il Distretto idrografico delle Alpi Orientali interessa prevalentemente le Province Autonome di Trento e Bolzano, le Regioni Veneto, Friuli Venezia Giulia, con una superficie complessiva di circa 37.000 km².

Alcuni dei bacini idrografici delle Alpi Orientali hanno rilevanza internazionale: due terzi del territorio del bacino dell'Isonzo ricadono infatti in territorio sloveno; anche il bacino del Levante sconfina in territorio sloveno per circa 950 km2 in quanto sia il rio Ospo che il fiume Timavo hanno le loro sorgenti in Slovenia (quest'ultimo, in questo stato, assume il nome di Reka).

Il bacini dello Slizza e della Drava e del fiume Inn (una superficie di appena 21 Km²) che hanno origine in Italia nel Distretto delle alpi Orientali fanno parte del bacino del Danubio. Infine il bacino del fiume Adige che si estende, seppure per una superficie esigua (circa 130 km²), oltre il confine nazionale, nel territorio della Svizzera.

Oltre ai sei grandi bacini idrografici (Adige, Brenta-Bacchiglione, Piave, Livenza, Tagliamento ed Isozo), esiste un sistema di bacini idrografici minori costituito dai fiumi di risorgiva presenti nella bassa pianura alimentati dalle dispersioni dei corsi d'acqua principali. Fra questi vanno annoverati : Sile, Lemene, Stella, Cormor ed Corno-Ausa. Nel Distretto è inoltre presente un ulteriore e particolare sistema idrografico costituito dai sistemi carsici del bacino del Timavo. Infine due lagune, quella di Venezia e quella di Marano-Grado(fig.1).

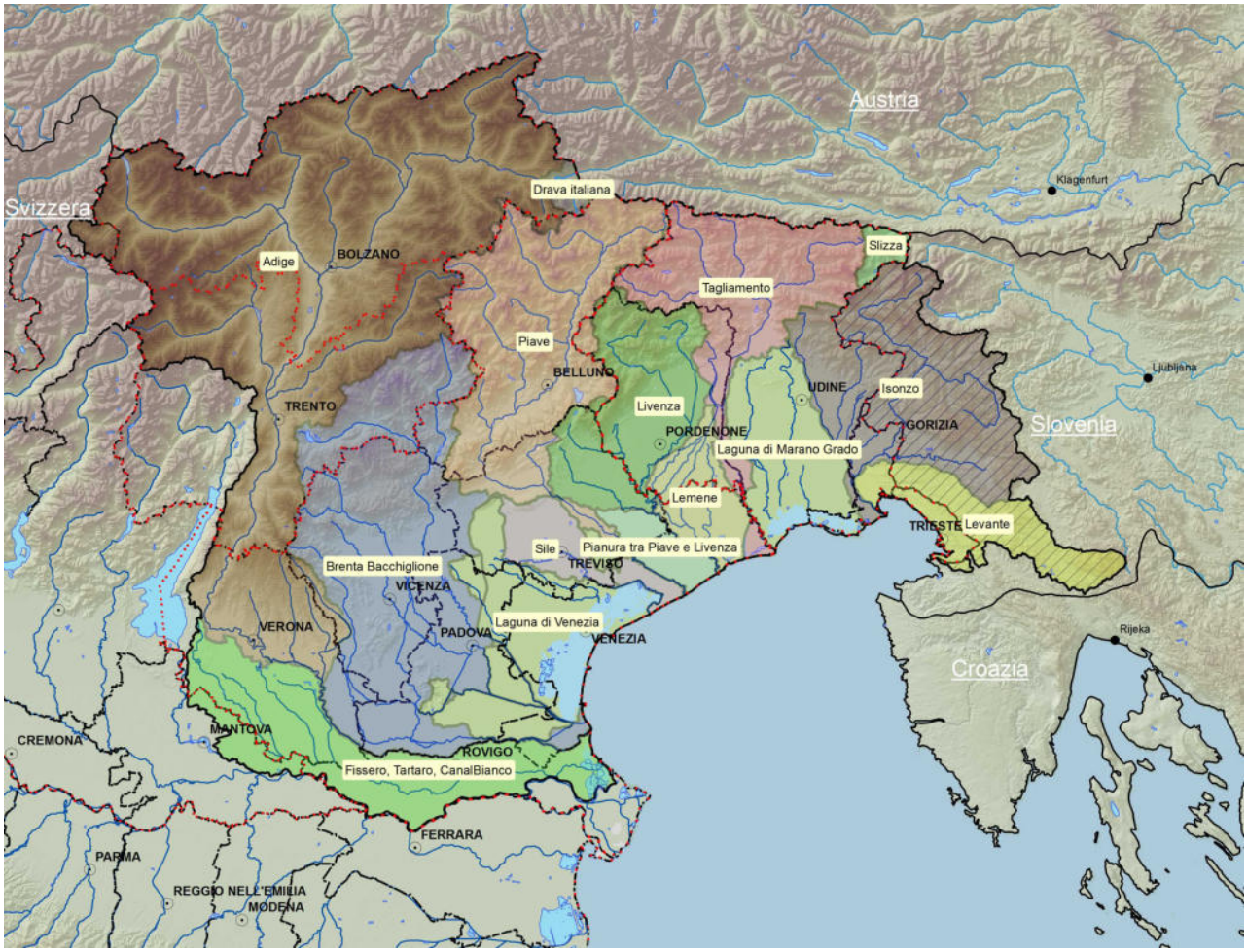


Figura 1 - Inquadramento del Distretto delle Alpi Orientali

Nella tabella 1 vengono riportati per ogni UOM[1] alcuni fra i principali elementi descrittivi.

UOM	CODICE europeo	AMMINISTRAZIONE LOCALE DI RIFERIMENTO			AREA UOM (in km²)	Riferimento bacini ex L.183/89
		Nome	Area (km²)	%le UOM		
Lemene	ITI017	Regione del Veneto	511,01	59,47%	859,27	Lemene
		Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	348,25	40,53%		
Adige	ITN001	Provincia Autonoma di Bolzano	7.189,54	59,18%	12.149,07	·Adige
		Provincia Autonoma di Trento	3.358,18	27,64%		
		Regione del Veneto	1.469,09	12,09%		
		Svizzera	***132,27***	***1,09%***		
Brenta-Bacchiglione	ITN003	Provincia Autonoma di Trento	1.155,08	20,19%	5.720,09	·Brenta-Bacchiglione
		Regione del Veneto	4.565,00	79,81%		
Isonzo	ITN004	Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	1.097,14	32,15%	3.412,07	·Isonzo
		Slovenia	***2.314,93***	***67,85%***		
Livenza	ITN006	Regione del Veneto	668,38	30,16%	2.215,92	·Livenza
		Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	1.547,54	69,84%		
Piave	ITN007	Provincia Autonoma di Bolzano	24,05	0,60%	4.021,69	·Piave
		Provincia Autonoma di Trento	34,82	0,87%		
		Regione del Veneto	3.896,78	96,89%		
		Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	66,05	1,64%		
Tagliamento	ITN009	Regione del Veneto	99,68	3,63%	2.743,43	·Tagliamento
		Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	2.643,74	96,37%		
BACINI Regionali Veneto	ITR051	Regione del Veneto	3.736,02	100,00%	3.736,02	·Bacino scolante Laguna di Venezia ·Pianura tra Piave e Livenza ·Sile
bacini Regionali Friuli	ITR061	Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia	2.155,98	69,56%	3.099,43	·Laguna Marano Grado ·Levante
		Slovenia	***943,44***	***30,44%***		

Tabella 1 - Superfici delle unità di gestione (UOM) facenti parte del Distretto delle Alpi Orientali

Ne risulta un sistema idraulico unico nel suo genere, assoggettato nella storia a ripetuti interventi di artificializzazione (4.000 chilometri di arginature classificate di II e III categoria, oltre alle reti minori ed a migliaia di opere di regolazione) e governato in modo unitario, fin dal 1502, dal Magistrato alle Acque.

[1] *UOM=Unit of mamagement (cfr. direttiva 2000/60/CE e direttiva 2007/60/CE)*

Il territorio del Distretto può considerarsi nel suo complesso suddiviso in tre aree omogenee: l'area montana e pedemontana, l'area d'alta pianura e l'area di bassa pianura.

L'area montana e pedemontana è costituita dai rilievi dolomitici del Trentino Alto Adige, del Bellunese e della Carnia e dalle zone alpine e collinari di varia conformazione ed origine che confinano il Nord ed il Nord-Est del Veneto, del Friuli e del Trentino Alto Adige.

L'alta pianura è costituita dalle conoidi alluvionali depositate dai corsi d'acqua uscenti dal bacino montano, caratterizzate da terreni ad elevata permeabilità, dove si manifestano i complessi rapporti fiume-falda.

All'uscita del bacino montano i corsi d'acqua sono ancora dotati di notevole pendenza, orientativamente comprese fra 0,1 e il 0,3% ed assumono la tipica configurazione pluricursale, con elevata mobilità laterale che dà forma ad ampi alvei ghiaiosi. In questo settore fluviale sono presenti le importanti derivazioni irrigue che, attraverso le reti di distribuzione, vanno ad alimentare un territorio particolarmente idroesigente.

Il limite meridionale dell'alta pianura è costituito dalla linea delle risorgive ed interessa tutta l'alta zona alluvionale della pianura veneta e padana, dal Friuli Venezia Giulia alla Lombardia. Dalla linea delle risorgive ha origine la rete idrografica minore caratterizzata da una significativa perennità delle portate fluenti e da una buona qualità delle acque.

I sei grandi fiumi che costituiscono la rete idrografica principale sono tutti corsi d'acqua a carattere fluvio-torrentizio, con portate medie annue sostanzialmente comprese tra 80 e 100 m^3/sec e portate di piena fra 2.500 e 5.000 m^3/sec.

Una volta completato il loro percorso nell'alta pianura, risentono morfologicamente della brusca riduzione di pendenza che fa loro abbandonare il carattere pluricursale per assumere una configurazione monocursale con formazione di ampi meandri. Rappresentativa, a tal proposito, l'analisi che viene proposta nelle immagini che seguono, dove si può cogliere questa particolare caratterizzazione morfologica (2; 3; 4).

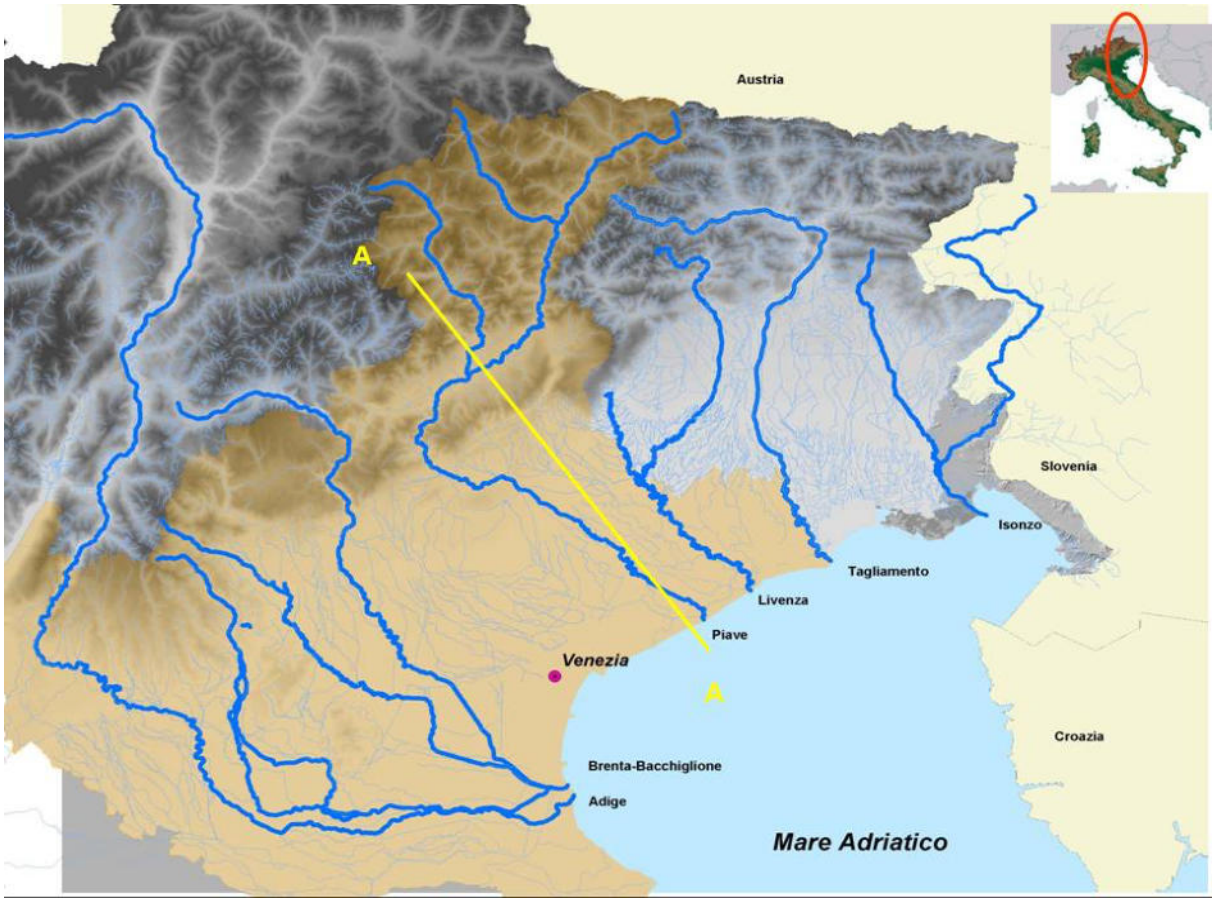


Figura 2 - Individuazione della sezione A-A per l'analisi dell'andamento del profilo altimetrico

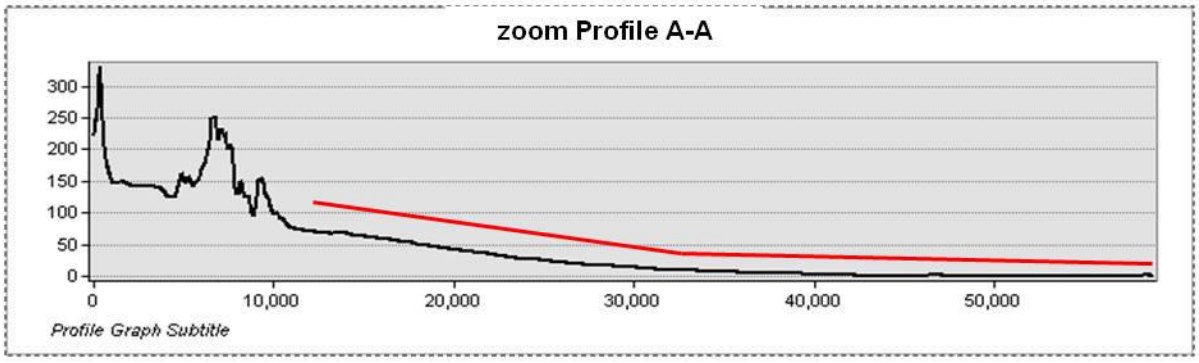


Figura 3 - Sviluppo del profilo della sezione A-A individuata nella figura precedente

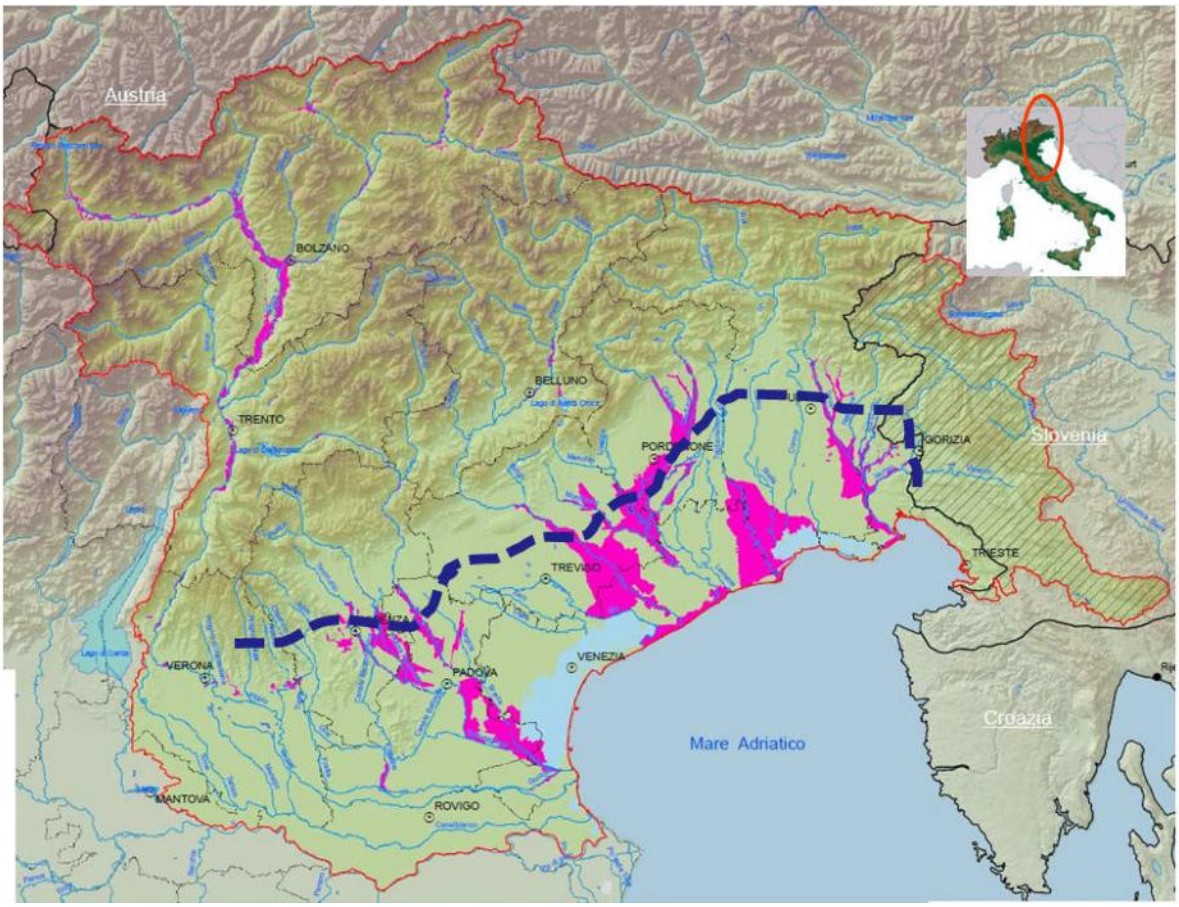


Figura 4 - Sviluppo della linea delle risorgive e delle aree di allagabilità

I tratti terminali, dove la pianura degrada dolcemente verso la linea di costa, sono presidiati da argini impostati su terreni di formazione recente a granulometria fine, di scarsa permeabilità, ove storicamente si sono manifestati i più significativi e ricorrenti fenomeni alluvionali [2].

In questi ambiti territoriali l'uomo ha forzato - per così dire - gli spazi reali ove i corsi d'acqua si espandevano divagando, costringendoli entro argini che spesso assumono dimensioni considerevoli e dove si possono determinare condizioni di spiccata pensilità.

A fronte del loro ruolo e funzione di presidio del territorio, queste opere idrauliche spesso non sono conosciute nella loro struttura, nei materiali che le compongono e soprattutto nel loro effettivo stato di manutenzione. Si può ricordare, a questo proposito, che proprio queste importanti infrastrutture sono spesso vulnerate dalla presenza di animali che le utilizzano per la realizzazione delle proprie tane.

1.1. Brevi note sui bacini idrografici

Nel seguito percorrendo il territorio da est verso ovest, vengono indicati in maniera sintetica le più significative problematiche del territorio rispetto alla pericolosità e rischio da alluvione (anche marina) o relativamente alle risose idriche, richiamando quanto analizzato e rappresentato negli strumenti di pianificazione elaborati per il territorio dall' Autorità di bacino Distrettuale delle Alpi Orientali.

1.1.1. Bacino del Levante

Il bacino del Levante (Figura 5) ha un'estensione complessiva di circa 1.280 km² dei quali 950 km² ricadenti in territorio sloveno; è formato da due zone geomorfologicamente molto diverse: l'estremo lembo orientale della pianura friulana ad est dell'Isonzo, dove scorrono una serie di canali artificiali, e la zona del Carso.

La zona del Carso è attraversata da tre corsi d'acqua principali: il fiume Timavo, il rio Ospo ed il torrente Rosandra.

Si tratta di un sistema idrografico ed idrogeologico composito che raccoglie una serie di bacini di rilievo regionale con caratteristiche molto diverse tra loro, che ricadono nel territorio compreso tra il corso dell'Isonzo, il confine italo-sloveno ed il Mare Adriatico.

Questi bacini, pur avendo estensione limitata, sono molto importanti per la delicatezza degli ambienti idrogeologici ma anche perché su di essi insistono i principali porti della Regione dei grossi centri urbani ed industriali di Trieste e Monfalcone. Il territorio tra il fiume Isonzo ed il Carso goriziano è la cosiddetta pianura alluvionale isontina, mentre la restante parte dei bacini a scolo superficiale ricade nel complesso arenaceo-marnoso del Flysch in provincia di Trieste. L'area del Carso goriziano e triestino, pur essendo caratterizzata da un deflusso superficiale nullo o estremamente limitato, è invece interessata da una ricca, complessa e solo parzialmente conosciuta circolazione idrica sotterranea.

Il Timavo è considerato il "fiume classico dell'idrologia carsica" poiché dopo un lungo percorso in superficie, in territorio sloveno, scompare nella grandiosa voragine di San Canziano per ricomparire dopo parecchi chilometri in territorio italiano, a breve distanza dal mare. In realtà il Timavo, più che la continuazione del corso superficiale della Reka, è il collettore di tutte le acque sotterranee drenate in profondità nella vasta area del Carso.

Il bacino del rio Ospo ha un'estensione di soli 27 km². Gran parte del suo bacino si sviluppa in territorio sloveno caratterizzato dalla presenza di rocce calcaree e cavità carsiche. L'intero corso d'acqua dell'Ospo, a seguito delle bonifiche concluse nel dopoguerra, risulta rettificato ed arginato, sia nel tratto italiano che sloveno.

Il bacino del torrente Rosandra (superficie 45 km² di cui 28 km² in territorio sloveno) può essere idealmente suddiviso in tre sottobacini per le diverse caratteristiche geologiche ed idrologiche.

[2] per eventuali approfondimenti storici confronta: *Luigi Miliani*, Le piene dei fiumi veneti e i provvedimenti di difesa, Ed. Felice Le Monnier, 1939, Firenze; *Antonio Averone*, Saggio sull'antica idrografia Veneta, Arnaldo Forni Editore, 1911.

Il torrente Rosandra (Glinščica in sloveno) in territorio Sloveno che scorre in una stretta forra carsica, il torrente rosandra alla sezione di Bagnoli della Rosandra esce dalla forra e riceve gli apporti della sorgente carsica dell'Antro di Bagnoli. Infine il tratto inferiore, quasi totalmente canalizzato, che attraversa la Zona industriale di S. Dorligo della Valle e porta alla foce in mare, nel canale navigabile che serve la Zona industriale di Trieste.

Problematiche e Criticità

Il bacino idrografico non coincide con il bacino idrogeologico per effetto del carsismo che interessa le rocce in cui ricade gran parte del territorio.

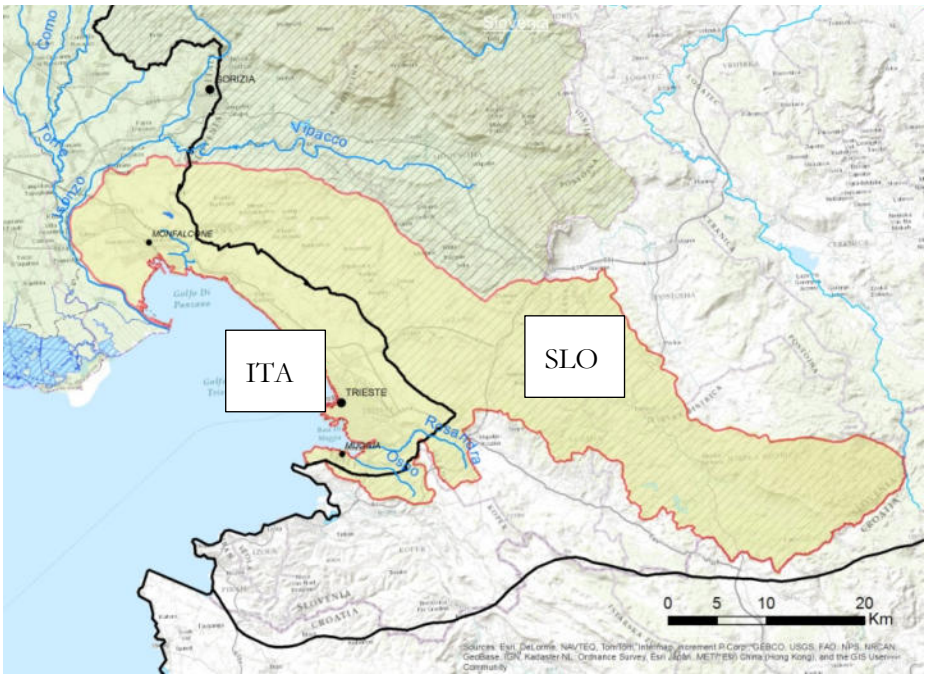


Figura 5 - Il bacino del Levante

Le quote arginali non sono storicamente mai state superate da fenomeni alluvionali, e gli allagamenti che hanno interessato la Valle delle Noghere sono dovuti essenzialmente alla carente manutenzione degli organi di scarico (valvole a clapet danneggiate o non funzionanti) della rete dei capofossi di raccolta acque e sgrondo dei terreni agricoli privati adiacenti, che è causa di rigurgiti anche con tiranti non eccezionali.

In termini di criticià potenziale va considerata la vulnerabilità degli acquiferi derivante da possibili inquinamenti - accidentali – provenienti anche dal territorio sloveno (giugno 2019 incidente in località Dol presso Hrastovlje rovesciamento treno che trasportava trielina).

1.1.2. Bacino del fiume Isonzo

Il fiume Isonzo nasce in Val di Trenta (Slovenia) con sorgenti a quota 935 m s.m.m. e sfocia nell'Adriatico nelle vicinanze di Monfalcone dopo un percorso di 136 chilometri (Figura 6).

Il bacino imbrifero dell'Isonzo ha un'estensione complessiva di circa 3.400 km^2; un terzo della sua superficie (pari a circa 1.100 km^2) ricade in territorio italiano, mentre la maggior parte del suo territorio si trova in territorio sloveno. Di carattere prettamente torrentizio, il fiume Isonzo raccoglie e scarica le acque del versante meridionale delle Alpi Giulie, che separano questo bacino da quello della Sava.

Il corso d'acqua del fiume Isonzo ha uno sviluppo complessivo di 140 km di cui circa 100 km sono in territorio sloveno. Nel primo tratto il fiume scorre in valli tipicamente modellate da fenomeni glaciali, presentando talvolta allargamenti anche notevoli, quale quello della conca di Bovec (SLO). Successivamente il fiume scorre in una valle molto stretta.

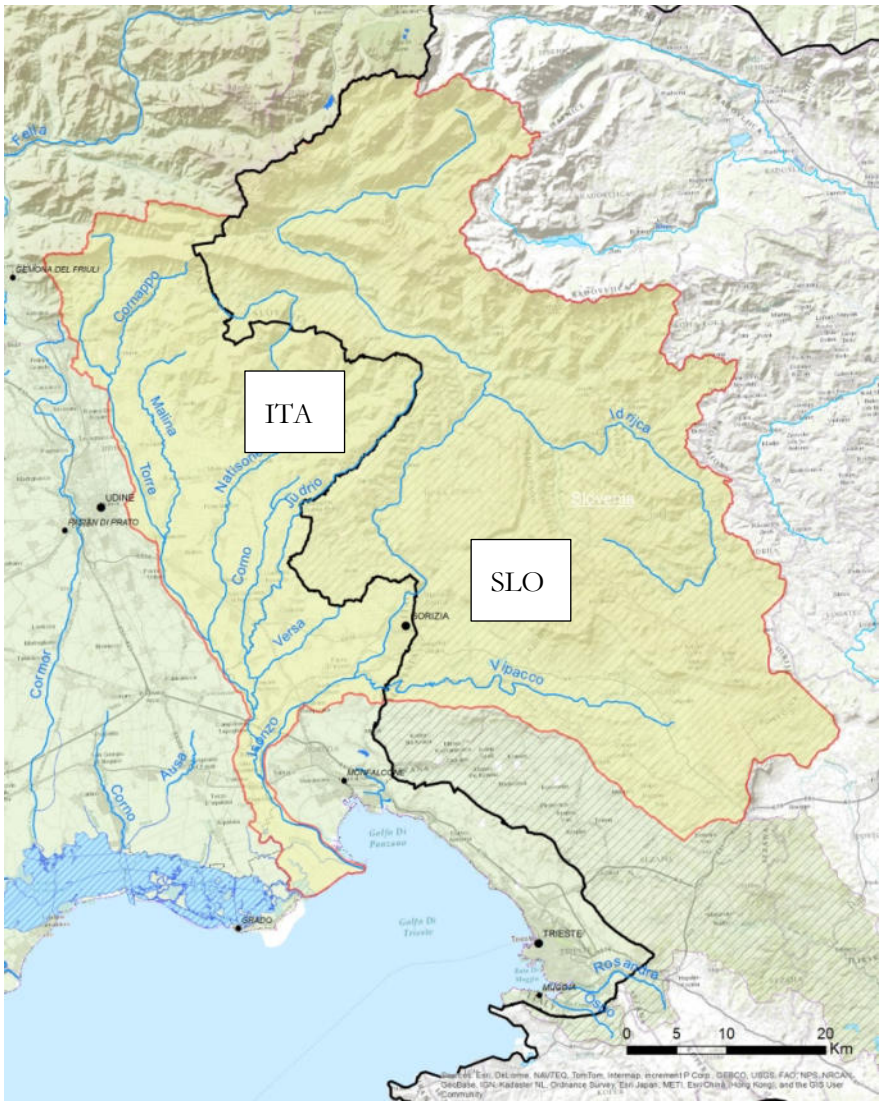


Figura 6 - Il bacino dell'Isonzo

Il bacino montano (in Italia) e di pianura del fiume Isonzo presenta caratteri di complessità dal punto di vista idraulico per la presenza di fenomeni idrodinamici complessi nelle confluenze (Isonzo e Torre), per il rilevante trasporto solido e per la forte pendenza degli alvei che attraversano od intercettano rocce e depositi spesso caratterizzate da proprietà meccaniche scadenti.

Da rilevare che il carattere eminentemente torrentizio del corso d'acqua provoca lo spostamento dei filoni con conseguenti corrosioni delle sponde costituite da materiali friabili e minaccia la stabilità degli argini che accompagnano tutto il corso inferiore ad eccezione del tratto in sponda sinistra tra Gorizia e Sagrado.

Problematiche e Criticità

L'elemento significativo di criticità per il bacino dell'Isonzo (in territorio italiano) è rappresentato dalla gestione delle risorse idriche. L'Isonzo è, infatti, sbarrato a Salcano (SLO) immediatamente prima del confine con l'Italia da un serbatoio idroelettrico. Le portate che arrivano in Italia dalla Slovenia sono quindi condizionate dalla modalità con le quali vengono turbinate le acque invasate e dal loro riutilizzo, prima di essere turbinate, attraverso il serbatoio di Aùce (SLO).

Sarebbe, quindi, molto opportuno rifasare le acque in territorio italiano, subito a valle di Salcano (SLO), mediante la realizzazione di un piccolo serbatorio di rifasamento (capacità 3-4 milioni di m^3) . Questo permetterà un corretto utilizzo delle risorse idriche evitando contestualmente i negativi effetti dell' hydropeaking.

Una seconda criticità sull'assetto qualitativo delle acque rigurda il mercurio naturale (nativo) che proviene dalle miniere dell'Idria (principale affluente dell'Isonzo in territorio sloveno). Il minerale nativo si accumula conseguentemente nella laguna di Marano-Grado (ITA).

1.1.3. Bacino del torrente Slizza

Il bacino idrografico del torrente Slizza appartenente al bacino del fiume Danubio (Figura 7). Ha un estensione di circa 200 km², prevalentemente in territorio italiano (189 km²) ed in parte in territorio austriaco e sloveno.

Il territorio del bacino della Slizza presenta la tipica conformazione e le caratteristiche del settore alpino orientale con un elevato grado di naturalità diffuso su tutto il territorio. Il bacino si sviluppa in un ambito prettamente montano, di alto pregio turistico ed ambientale, caratterizzato da importanti rilievi montuosi calcareo-dolomitici quali il Monte Canin (2.572 m) e la catena del Montasio (2.753 m).

Il Torrente Slizza è un corso d'acqua con elevato grado di torrenzialità ed l'elevato trasporto solido Le precipitazioni sono elevate e intense, con brevi tempi di corrivazione per la ripidità dei versanti e con conseguenti fenomeni franosi diffusi (crolli) e colate detritiche.

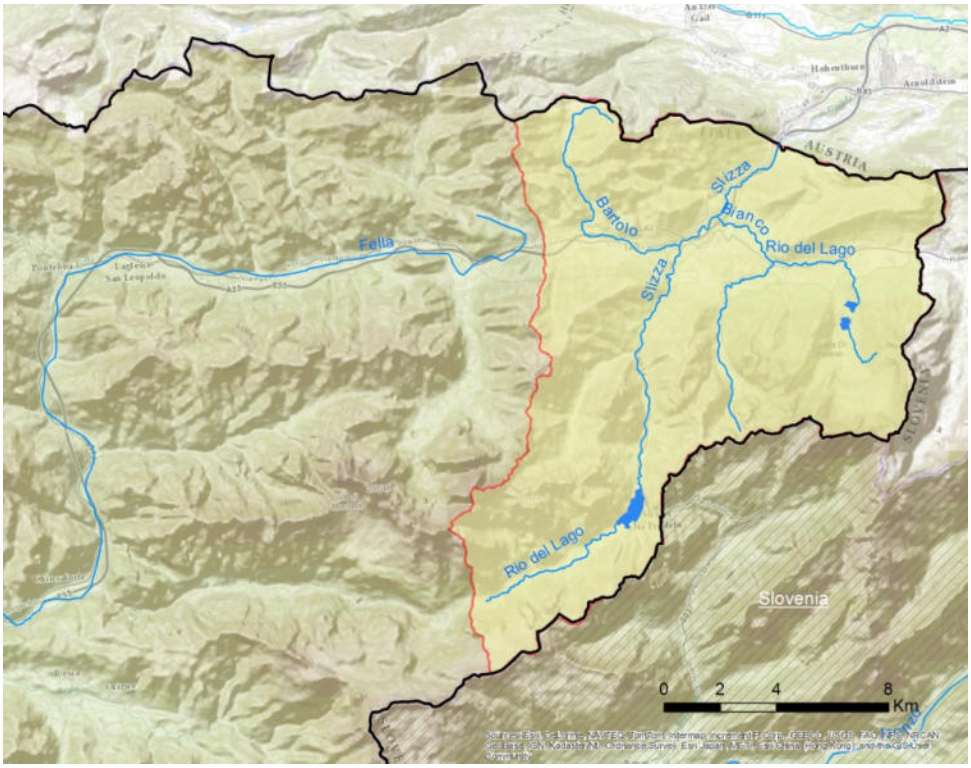


Figura 7 - Il bacino del torrente Slizza

Problematiche e criticità

La presenza delle cave del Predil (frazione del Comune di Tarvisio), e di ciò che rimane dell'attività estrattiva svolta in passato, rappresenta, un forte impatto in particolare per il potenziale inquinamento delle acque.

1.1.4. Bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado

Il bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado (Figura 8) si sviluppa nella pianura friulana compresa tra il fiume Tagliamento e il fiume Isonzo ed occupa una superficie di circa 1.600 km². Esso è formato essenzialmente da quattro sottobacini: il bacino del Cormor, il bacino del Corno-Ausa, il bacino del Corno-Stella ed il bacino delle Lavie.

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di tre ambienti geomorfologici distinti: la zona dell'anfiteatro morenico, caratterizzata da colline ricoperte da fitti boschi misti, la zona dell'alta/media pianura friulana e quella della bassa pianura friulana, caratterizzate invece da un ambiente agricolo, piatto e povero di vegetazione naturale.

Ne consegue che la parte più settentrionale dell'asta fluviale si presenta ricca di affluenti caratterizzati da un percorso idrico a regime torrentizio e di aree umide con vegetazione prevalentemente boschiva; mentre il tratto centrale è tendenzialmente povero d'acqua con regime di asciutta per diversi mesi all'anno; quello meridionale è invece ricco d'acqua in ogni stagione per la presenza delle risorgive ed essendo stato il corso naturale del Cormor canalizzato in passato.

L'asta del torrente Corno, nel corso dei secoli, è stata sottoposta a numerosi cambiamenti, finalizzati a dare un supporto dal punto di vista idraulico ed agricolo. Il corso d'acqua ha subito la regolarizzazione della sezione e notevoli modifiche che hanno interessato l'andamento planimetrico, la forma e la dimensione dell'alveo; è stato, inoltre, rettificato e ricalibrato e sono stati inseriti numerosi salti di fondo.

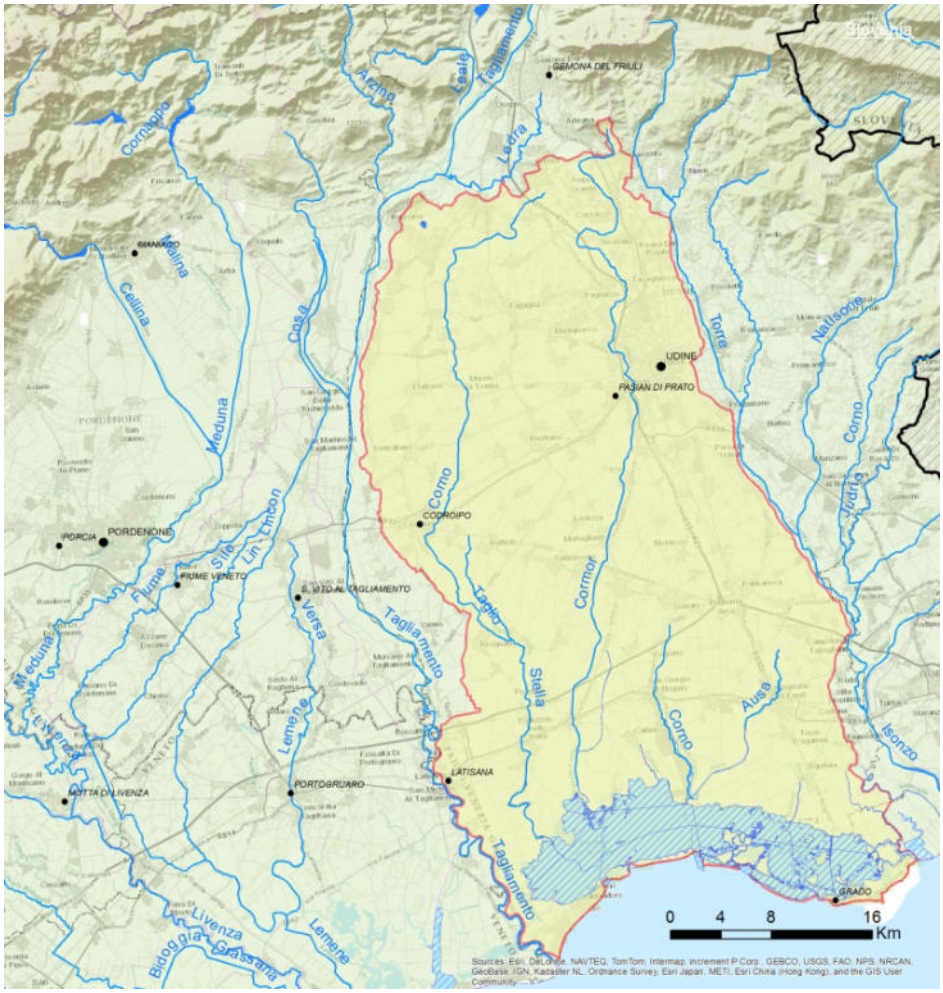


Figura 8 - Il bacino dei tributari della Laguna Marano - Grado

Problematiche e Criticità

Nel contesto della difesa dalle alluvioni dell'asta del T. Corno, determinante è stata l'attivazione del canale scolmatore costruito nei comuni di Rive d'Arcano e San Daniele. Restano, tuttavia, per eventi di estrema intensità con tempi di ritorno superiori a 200 anni, alcune criticità residue nella zona del comune di Rive d'Arcano ed in particolare nelle frazioni di Giavons e Raucicco nonchè per il territorio a valle del rilevato della S.S. 464 in località Nogaredo di Corno oltre che nell'area urbanizzata a monte di Barazzetto.

Il torrente Cormor presenta un marcato regime torrentizio ad alimentazione pluviale con piene concentrate nei mesi autunnali e primaverili con picchi massimi in ottobre/novembre e secondari in aprile/maggio.

Al di sotto della linea delle risorgive a valle della cassa di espansione di Sant'Andrat, il torrente Cormor ha essenzialmente una funzione di trasporto delle acque sino in laguna. In questo percorso il torrente Cormor svolge una importante funzione di drenaggio e irrigazione dei territori della Bassa Pianura Friulana attraverso un sistema strutturato di canali di gronda e paratoie idrauliche.

Le Lavie (suddivise in occidentali, centrali e orientali) e il Tresemane sono corsi d'acqua effimeri che si originano nel settore meridionale dell'anfiteatro morenico. Talvolta, durante piogge di intensità rilevante, esondano provocando danni nel circondario. Al fine di evitare tali problemi, per garantire alle acque di piena un corpo ricettore delimitato, sono state realizzate delle casse di espansione in prossimità del tratto finale del corso d'acqua, ove si accumulano le acque di piena che si disperdono velocemente nel sottosuolo.

A sud della Linea delle risorgive ha genesi una diffusa rete di corsi d'acqua che confluiscono successivamente tra di loro e recapitano le portate nella Laguna di Grado-Marano.Tra questi: il fiume Stella (estensione del bacino idrografico, calcolato assieme al Corno, pari a 297,6 km^2), il fiume Turgnano, il canale Cormor già citato, la roggia Zellina, il fiume Corno di S. Giorgio (estensione del bacino idrografico 55,5 km^2) e il fiume Aussa (estensione del bacino idrografico 65,6 km^2) che hanno la foce in comune; il fiume Natissa ed il canale Tiel. Il fiume Stella è il più importante tra i corsi d'acqua di risorgiva facenti parte di questo sistema idrografico, sia per estensione del bacino drenante, sia per la sua portata media.

Nella fascia perimetrale della Laguna di Grado e Marano vi sono numerose aree in cui la condizione di terre emerse dal mare è garantita da un sistema di opere idrauliche (argini) e di opere di bonifica realizzate negli anni '30.

Come precedentemente richiamato l'elemento di maggiore criticità rigurda l'inquinamento da mercurio nativo della laguna di Marano-Grado che presenta aspetti ci complessa gestione.

1.1.5. Bacino del fiume Tagliamento

Il fiume Tagliamento ha un bacino imbrifero di circa 2.700 km^2; per buona parte del suo corso e si estende quasi interamente nella Regione Friuli Venezia Giulia, con una lunghezza di 178 km (Figura 9). Trae le sue origini a quota 1.195 m s.m.m. nei pressi del passo della Mauria a nord-ovest dell'abitato di Forni di Sopra.

I suoi più importanti tributari, situati in riva sinistra sono: il Lumiei, il Degano, il But, il Fella ed il Ledra; i tributari in riva destra sono il Leale, l'Arzino e il Cosa.

L'alveo del Tagliamento, larghissimo nel Campo di Osoppo, si restringe presso l'abitato di Pinzano (chiusura del bacino montano) ove misura circa 160 m; subito dopo però, raggiunta la pianura, si allarga nuovamente in un vasto alveo, caratterizzato da numerose ramificazioni, e che supera presso Spilimbergo i tre chilometri di ampiezza.

Fino all'altezza dell'abitato di Rivis (71 m s.m.m.) l'alveo, molto largo, è infossato nella pianura circostante; a valle di Rivis invece si innalza progressivamente, tanto che il fiume è caratterizzato dalla presenza di robuste arginature, assolutamente necessarie per contenere le acque di piena. Sfocia infine nell'Adriatico tra San Michele al Tagliamento (Veneto)e Lignano (FVG).

Problematiche e Criticità

Con riferimento alle condizioni di criticità idraulica va seganlata l'imponente capacità di risposta idrologica in unterritorio dove le precipitazioni sono mediamente intense e frequenti. Il bacino montano è, infatti, in grado di

generare in circa 15 ore piene dell'ordine dei 4600 m3/s alla sezione di Latisana dotate di velocità (delle acque) di oltre 4 m/s.

Figura 9 - Il bacino del Tagliamento

Il tratto finale del Tagliamento, a valle di Latisana, risulta completamente arginato ma proprio a Latisana gli argini presentano una discontinuità, rappresentata dal ponte ferroviario; costruito prima degli ultimi lavori di soprelevazione arginale, ancorchè a sua volta oggetto di intervento di sopraelevazione per rendere le sue strutture compatibili con le sommità arginali.

La tratta più critica è tuttavia individuabile più a valle, subito a monte dell'abitato di Cesarolo, nel punto in cui cioè si diparte lo scolmatore Cavrato; se è vero infatti che la porzione compresa tra l'incile del Cavrato e Latisana è stata nel recente passato oggetto di notevoli lavori di rinforzo arginale e di sistemazione dell'alveo in modo da renderlo atto a contenere la portata di 4.500 m^3/s, la sezione a valle di questo tratto riesce attualmente a smaltire circa 3.500 m^3/s: a sua volta il tratto terminale è in grado di smaltire in sicurezza portate non superiori a 1.500 m^3/s, mentre il canale Cavrato può ricevere attualmente non più di 1200 m^3/s circa.

E' pertanto assolutamente necessario intervenire con opere di laminazione all'uscita del bacino montano e rinforzo/adeguamento dei corpi arginali presenti nel tratto medio terminale.

1.1.6. Bacino del fiume Lemene

Nel bacino del fiume Lemene (Figura 10) risulta presente la fascia delle risorgive che si trova in destra del fiume Tagliamento, ai piedi del conoide di Pordenone che scorre in direzione nord-ovest sud-est, da Codroipo a Monfalcone.

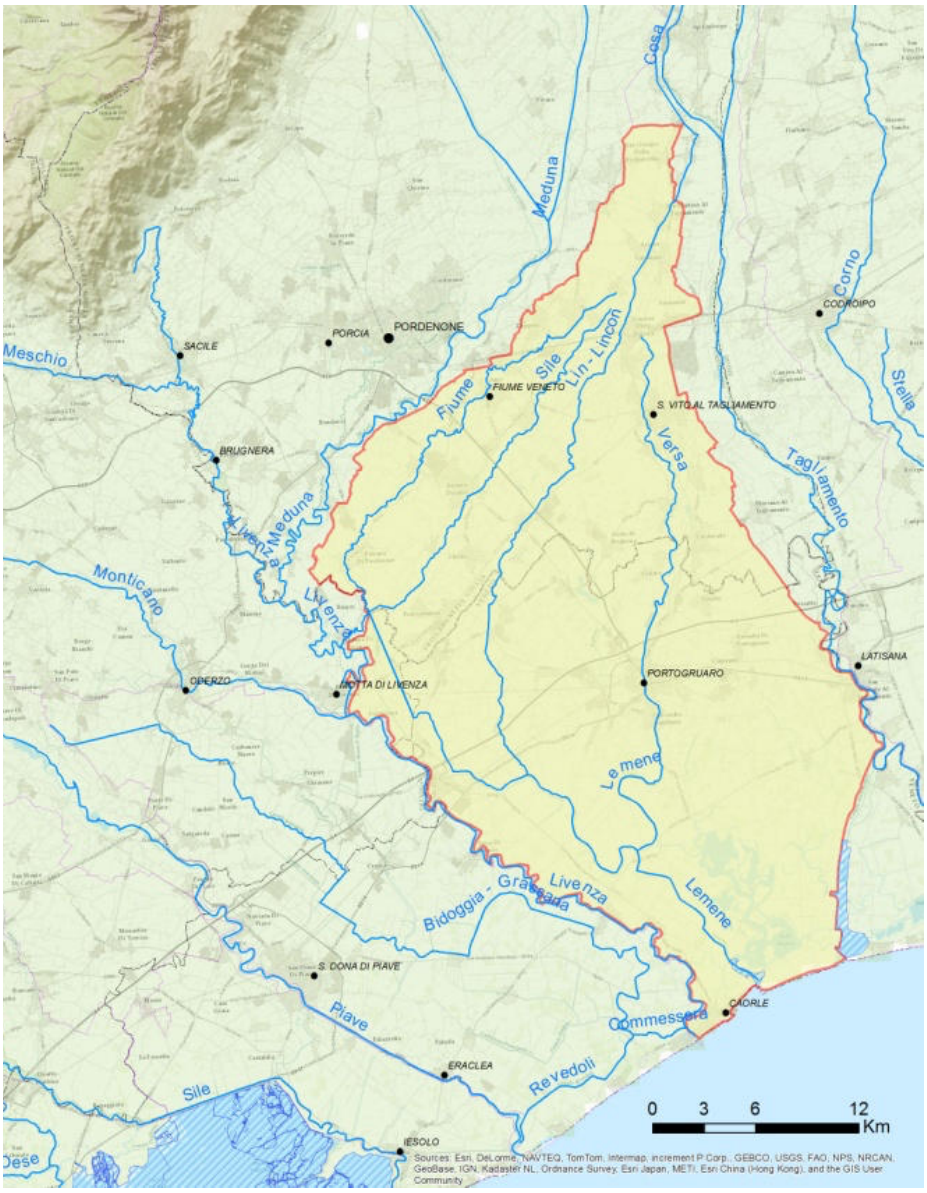


Figura 10 - Il bacino del Lemene

I sistemi di risorgive presentano origine, alimentazione e comportamenti molto differenziati. In particolare le risorgive attinenti al presente bacino nella pianura tra Livenza e Tagliamento vengono alimentate soprattutto dalle acque del Meduna e del Cellina, che si disperdono sul loro conoide di deiezione, e da deflussi sotterranei provenienti dalle Prealpi che emergono al contatto tra i terreni grossolani del conoide con quelli meno permeabili più meridionali. Le acque fuoriescono in sorgenti piccole e disseminate, vengono quindi raccolte in una rete di canali, rii e confluiscono in collettori di dimensioni più consistenti.

Il bacino del fiume Lemene si estende nel territorio compreso tra la parte sud-occidentale della Regione Friuli Venezia Giulia e la parte nord-orientale della Regione Veneto e copre una superficie complessiva di circa 860 km² di cui circa 350 km² in territorio friulano e circa 510 km² in territorio veneto.

Problematiche e criticità

Le opere di bonifica assumono notevole importanza per garantire le condizioni di sicurezza al territorio, garantendo, dove le pendenze naturali non lo consentirebbero, l'allontanamento delle acque meteoriche dalle campagne. Aspetto questo che assume particolare rilevanza in quei territori che hanno quote prossime, se non inferiori, al medio mare.

I fenomeni idraulici che si sviluppano sono generalmente lenti (essendo un corso d'acqua di risorgiva) e consentono di prevedere con sufficiente anticipo l'arrivo dell'onda di piena.

1.1.7. Bacino del fiume Livenza

Il fiume Livenza nasce presso Polcenigo dalle sorgenti della Santissima e del Gorgazzo ai piedi del gruppo del Cansiglio e sfocia nell'Adriatico presso Porto S. Margherita di Caorle, con un percorso estremamente sinuoso di circa 111 km (Figura 11).

Il bacino del Livenza presenta una superficie pari a circa 2.200 km²; la gran parte del territorio montano, formato dal sistema idrografico del Cellina-Meduna, si sviluppa nel territorio della Regione Friuli Venezia Giulia; la destra idrografica dell'asta principale, inclusi i sottobacini del Meschio e del Monticano, ricade invece quasi completamente nel territorio della Regione del Veneto.

Il regime idrologico del fiume Livenza è costituito dalla composizione del regime torrentizio proprio dei sistema idrografico del Cellina-Meduna e di quello di risorgiva nel tratto pianeggiante.

Il torrente Cellina ed il fiume Meduna, principali tributari di sinistra del Livenza, sono due tipici corsi d'acqua a regime torrentizio, le cui portate dipendono direttamente dalla quantità e dall'intensità delle precipitazioni che si verificano nel bacino montano caratterizzato da imponenti conoidi.

La confluenza tra Meduna e Cellina avviene all'incirca in corrispondenza della Linea delle risorgive: da qui il regime delle portate del Meduna diventa perenne con andamento monocursale meandriforme.

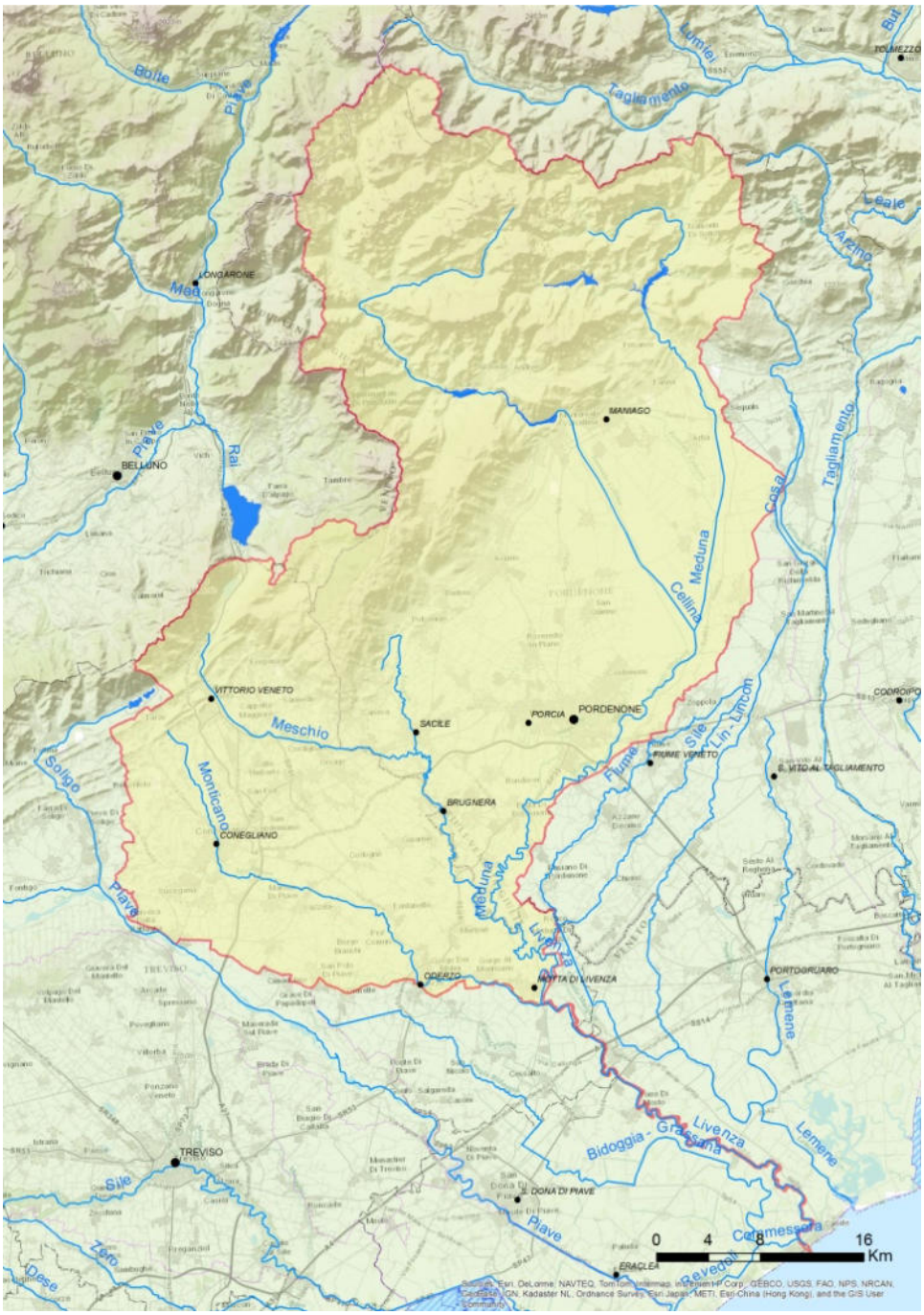


Figura 11 - Il bacino del Livenza

Nel bacino montano è presidiato dagli invasi di Ca' Zul, di Ca' Selva e di Ponte Racli (Meduna), Barcis e Ravedis (Cellina).

Problematiche e Criticità

La criticità idraulica è molto significativa per la città di Pordenone e per tutto l'ambito territoriale posto a valle di Pordenone in parte in Regione FVG ed in gran parte in Regione del Veneto (sezione di Tremeaque). In tal senso risulta prioritario trattenere, nell'area del bacino montano o all'uscita del bacino montano stesso, consistenti volumi d'acqua ai fini della regolazione delle portate nell'alveo (circa 3000 m3/s) a valle alla sezione della statale 13 – ponte Meduna (PN)).

In particolare sul Meduna è stato prefigurato l'utilizzo degli esistenti serbatoi montani di Ca' Zul, Ca' Selva e Ponte Racli, adeguando le relative opere di scarico e realizzando un galleria di compensazione tra i serbatoio di Cà Zul e Ca Selva.

Inoltre è prevista la realizzazione di un'opera di intercettazione delle acque di piena presso la stretta di Colle, allo scopo di creare una capacità di accumulo massima dell'ordine dei 40 milioni di m^3.

Sul Cellina, peraltro, è già in fase di collaudo lo sbarramento in località Ponte Ravedis con un volume di 24 milioni di m^3 (funzione preminente di laminazione), mentre sul Livenza sono in fase di approntamento casse di espansione in località Pra dei Gai (TV-Regione del Veneto).

1.1.8. Bacino della pianura tra Piave e Livenza

Questo bacino, caratterizzato da un'estensione di circa 450 km^2, è compreso tra il fiume Livenza, ad ovest, ed il fiume Piave ad est (Figura 12); non ne riceve tuttavia le acque poiché gli alvei di entrambi i fiumi presentano quote idrometriche dominanti rispetto ai terreni attraversati.

Fatta eccezione per le aree più settentrionali, poste in adiacenza al centro abitato di Oderzo e delimitate dal corso del Monticano, il bacino in argomento è per lo più formato da comprensori di bonifica nei quali il drenaggio delle acque è garantito da una serie di impianti idrovori, inseriti in una rete di canali tra loro interconnessi e dal complesso funzionamento.

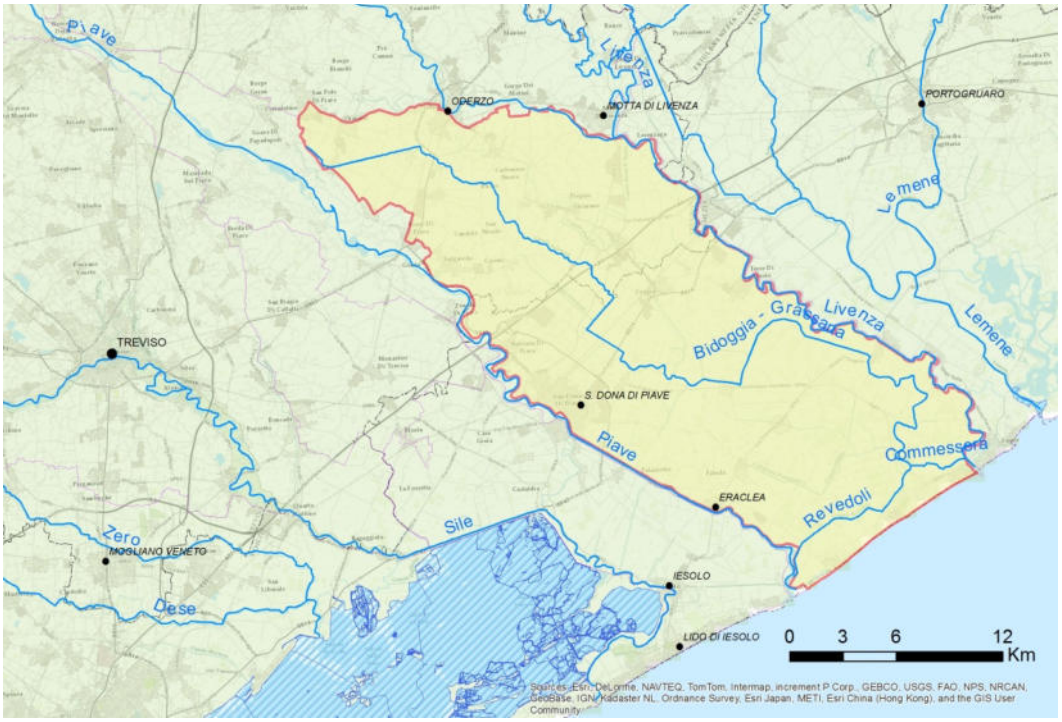


Figura 12- Il bacino della pianura fra Piave e Livenza

1.1.9. Bacino del fiume Piave

Il fiume Piave (Figura 13), nasce dal versante meridionale del gruppo montuoso del Peralba, nelle Alpi Carniche, attraversa il Cadore e la Val Belluna; percorre in direzione nord-est, sud-ovest le Province di Belluno e Treviso, sbocca in pianura tra il Monte Grappa ed il Montello, nei pressi di Nervesa e sfocia infine in Adriatico presso Porto Cortellazzo, dopo un percorso di 222 km.

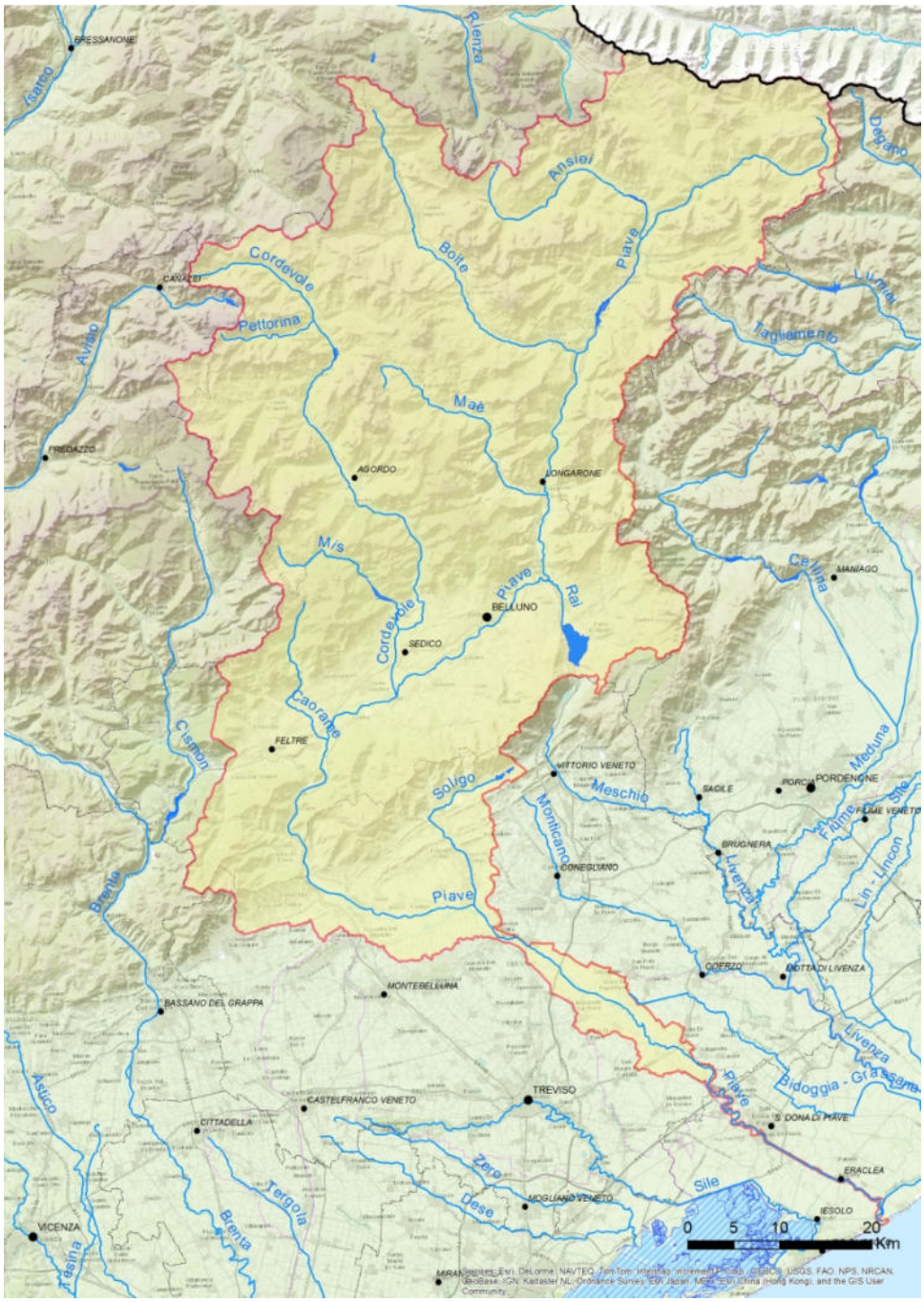


Figura 13 - Il bacino del Piave

L'estensione del bacino montano del Piave è di circa 4.000 km². Allo sbocco in pianura il Piave attraversa un potente materasso permeabile, alimentando l'acquifero indifferenziato che successivamente restituisce parte delle portate alimentando a sua volta il fiume.

Il fiume Piave all'interno del proprio bacino montano, a monte di Nervesa, non presenta diffusi problemi di esondazione in quanto l'alveo si sviluppa all'interno di sponde naturali che garantiscono in genere una sufficiente capacità di portata. Fanno eccezione alcune situazioni locali particolari dove, in concomitanza a delle piene rilevanti, possono instaurarsi delle condizioni di notevole criticità.

Problematiche e Criticità

A fronte di una portata media annua a Nervesa di circa 130 m³/s, nel 1966 a Ponte della Priula (Nervesa) è transitata una portata massima stimata di circa 5.000 m³/s. Va tenuto presente che il tratto terminale è in grado di esitare con adeguato franco di sicurezza portate dell'ordine dei 2100-2500 m³/s.

Quindi numerose aree della bassa pianura del bacino sono suscettibili di importanti fenomeni di allagabilità e trattandosi di un comprensorio densamente abitato e sede di importanti attività industriali e agricole.

Ne consegue la necessità di intervenire con una manutenzione sistematica e molto attenta del tratto medio terminale, ma soprattutto con opere di laminazione nel medio corso e rinforzo/adeguamento dei corpi arginali presenti nel tratto medio terminale. Tra queste le previste casse di espansione in località Grave di Ciano (Comune di Crocetta del Montello-TV) per un volume di circa 35-40 milioni di m³.

Nei periodi di siccità o di scarse precipitazioni il bacino del Piave è anche sede di importanti conflittualità nell'uso della risorsa idrica. In particolare nel bacino montano la risorsa idrica invasata nei serbatoi è fonte di redditività per l'economia turistica, contemporaneamente a valle l'acqua è necessaria per l'agricoltura. Nell'ambito degli interessi sopra rappresentati va riproposta la contrapposizione con tutela ambientale del corso d'acqua (deflusso ecologico) e l'uso idroelettrico delle acque invasate. In tale contesto è necessario ottimizzare l'uso delle acque in agricoltura e individuare serbatoi di pianura ora immagazzinare le acque sovrabbondanti dei periodi primaveribili (scioglimenti nivali).

1.1.10. Bacino del fiume Sile

Il Sile è un fiume di risorgiva (Figura 14), alimentato da acque perenni che affiorano a giorno al piede del grande materasso alluvionale formato dalle conoidi del Piave e del Brenta e che occupa gran parte dell'alta pianura veneta.

La superficie complessiva del bacino è di circa 750 km². In questo territorio, alla rete idrografica naturale si sovrappone ora una estesa rete di canali artificiali di drenaggio e di irrigazione, con molti punti di connessione con la rete idrografica naturale.

Problematiche e criticità

Sono presenti ampie zone di territorio esposte al rischio di esondazione come avvenuto nell'evento del 1966, tuttavia riconducibili soprattutto all'esondazione delle acque del Piave.

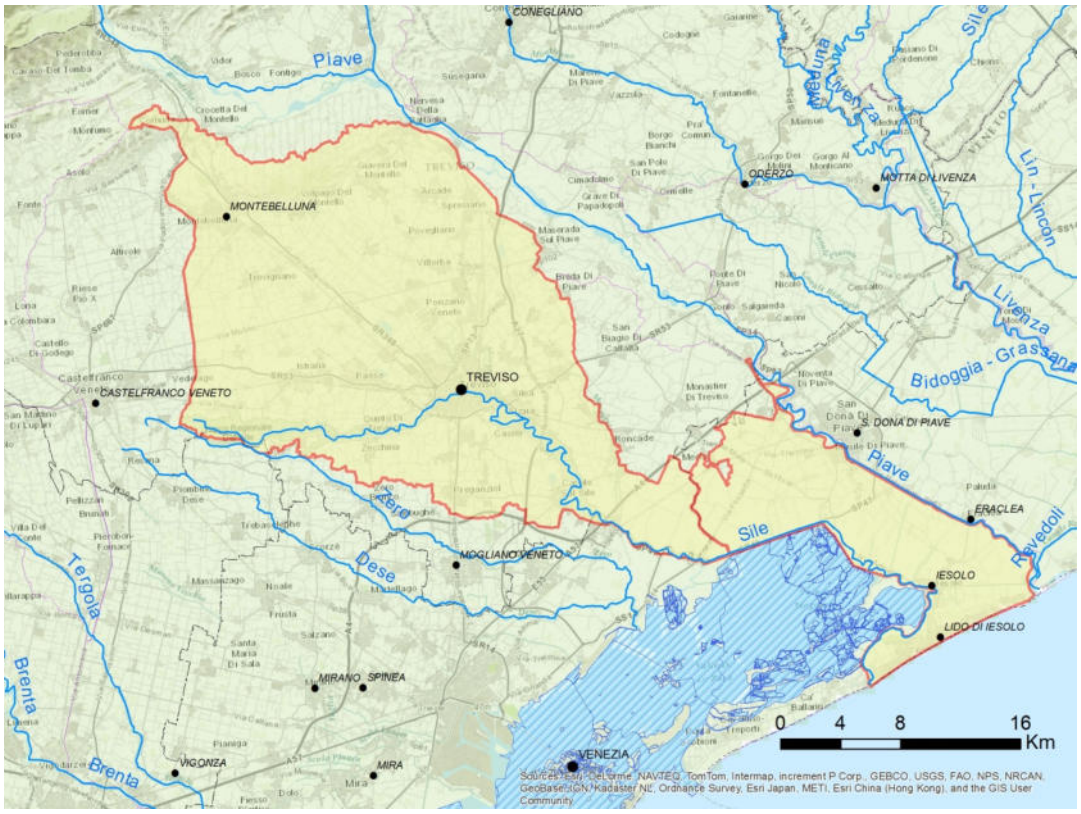


Figura 14 - Il bacino del Sile

1.1.11. Bacino scolante nella Laguna di Venezia e relativo sistema lagunare

Il bacino scolante (Figura 15) rappresenta il territorio la cui rete idrica superficiale scarica - in condizioni di deflusso ordinario - nella laguna di Venezia. [3]

Il bacino scolante è caratterizzato, oltre che dalla peculiarità del sistema di corpi idrici naturali esistente, dalla presenza di una rete idrografica che nel corso dei secoli è stata soggetta a numerosissimi interventi di sistemazione idraulica. Il territorio a ridosso della Laguna di Venezia è stato, infatti, interessato fin dai tempi più antichi da opere di bonifica idraulica e/o di regolazione che lo hanno in vario modo trasformato.

Si tratta di opere, a volte imponenti, tuttora in funzione; molte di queste sono state realizzate dalla Repubblica di Venezia e risalgono ai tempi più antichi. La rete di bonifica originale, in particolare, è stata estesa, infittita e risistemata negli anni, fino a creare un sistema molto complesso.

Il bacino idrografico scolante in Laguna di Venezia fa parte di un complesso territorio, il sistema idrografico della Laguna di Venezia, caratterizzato dalla presenza di aree naturali di notevole rilevanza ambientale affiancate a zone in cui le attività umane hanno imposto, molto spesso in forma conflittuale, trasformazioni significative. Il sistema idrografico si compone di tre elementi: l'entroterra o bacino scolante che rimane il territorio più esteso e il sistema della laguna e l'ambiente litoraneo.

[3] Gli elementi descrittivi riportati sono tratti dalla pubblicazione "La bonifica idraulica nella Regione Veneto – documento propedeutico ai piani generali di bonifica e tutela del territorio dei consorzi di bonifica del Veneto"

Figura 15 - Il bacino scolante nella Laguna di Venezia

Il territorio del Bacino Scolante conta una superficie complessiva di circa 2.038 km², compresa l'area di ricarica, corrispondente alla somma delle superfici dei suoi diversi bacini idrografici ed è, quindi, pari a quasi 1/9 della Regione Veneto.

Nel complesso, le acque meteoriche del bacino scolante sono raccolte attraverso un'articolata rete (di lunghezza totale pari a 3.780 km) costituita da alcuni corsi d'acqua naturali (Dese, Zero, Marzenego-Osellino, Lusore, Muson Vecchio, Tergola, Scolo Soresina, Scolo Fiumazzo, Canale Montalbano), da alvei e canali a deflusso controllato artificialmente (Naviglio Brenta, Canale di Mirano, Taglio Nuovissimo) e da una fitta trama di collettori di bonifica minori che assicurano il drenaggio del territorio.

Vengono fatte rientrare nel Bacino Scolante anche le zone di origine delle acque di risorgiva che alimentano i corsi d'acqua più settentrionali (Tergola, Marzenego, Dese, Zero e Muson Vecchio). Questa zona, indicata come Area di Ricarica, non scola superficialmente, ma alimenta tramite le falde sotterranee le risorgive dei corpi idrici settentrionali del Bacino Scolante.

Problematiche e criticità

Il tema fondamentale della laguna di Venezia e del suo bacino scolante è riconducibile alla sua sicurezza dalle acque alte (MOSE), alla tutela qualitativa delle acque ed alla tutela dell'assetto morfologico della laguna per la sua conservazione. Su queste tematiche è imperniato un ampio dibattito che oltre agli interventi già assunti ed in fase

di realizzazione per la difesa dalle acque alte, si riverbera sulla necessità di limitare il transito delle grandi navi in laguna, sul necessità di limitare il moto ondoso (piano morfologico), sulla conseguente necessità di manutentre i canali (protocollo fanghi) e quindi sulla necessità di preservare l'assetto ambientale della laguna e nella difesa della città di Venezia.

1.1.12. Bacino dei fiumi Brenta e Bacchiglione

Il bacino del Brenta-Bacchiglione () risulta dall'unione dei bacini idrografici dei fiumi Brenta, Bacchiglione e Gorzone. Tali fiumi, caratterizzati da un sistema idrografico interdipendente e da interconnessioni multiple che giungono al mare attraverso un'unica foce.

Figura 16 - Il bacino del Brenta-Bacchiglione

La superficie complessiva del bacino è pari a circa 5.700 km².

Il fiume Brenta nasce in territorio trentino (dal lago di Caldonazzo) ed ha carattere fluvio torrentizio.

Il fiume Bacchiglione è costituito dall'alveo collettore di un sistema idrografico assai complesso, formato da corsi d'acqua che drenano bacini imbriferi pedemontani originati da risorgive. Interessa in particolare le città di Vicenza e Padova.

Il Fratta-Gorzone ha origine da un piccolo rivo di risorgiva denominato rio Acquetta e scorre nel tratto terminale parallelamente al fiume Adige.

I tre corsi d'acqua si uniscono prima della foce presso Chioggia.

Problematiche e Criticità

Nell'ambito del bacino montano del fiume Brenta va evidenziata l'importante criticità idraulica che si presenta nel tratto compreso tra gli abitati di Valstagna e Solagna, confermata sia storicamente che da valutazioni modellistiche.

L'intero tratto planiziale del Brenta è critico per fenomeni di esondazione e rotte arginali in particolare nel suo tratto terminale.Una lunga serie di eventi hanno fatto registrare una fragilità anche del sistema idrografico afferente a questo corso d'acqua con esondazioni e allagamenti.

E' quindi necessario intervenire con opere di laminazione da porre a complemento nell'ottimizzazione dell'uso dei serbatoi idroelettrici presenti nel bacino montano (serbatoi del Corlo, val Noana, Senaiga sul torrente Cismon), nonché operando sui corpi arginali che presentano specialmente nel tratto terminale evidenti criticità. Tra le alternative alla laminazione delle piene è in fase di avanzata valutazione da parte della regione del Veneto la possibilità di scolmare il Brenta attraverso il recupero dell'incompiuta idrovia Venezia-Padova.

Nell'ambito della tutela delle risorse idriche va considerato che nel sottobacino del Fratta-Gorzone, in particolare, è presente un importante ed esteso inquinamento degli acquiferi da PFAS generato da impropri scarichi industriali nelle fale. Su tale delicata questione sta operando la Regione del Veneto attraverso apposito commissario.

1.1.13. Bacino del fiume Adige

L'Adige, (Figura 17) nasce in Alta Val Venosta a quota 1.550 m s.m.m. e, dopo aver percorso 409 km attraverso Alto Adige, Trentino e Veneto, sfocia nel Mare Adriatico.

In provincia di Bolzano l'affluente principale è l'Isarco nel quale confluiscono il Rio Gardena, il torrente Talvera e la Rienza. Altri affluenti importanti sono il Passirio e il rio Valsura.

In provincia di Trento l'affluente principale in destra è il Noce, mentre quelli in sinistra sono l'Avisio, il Fersina e il Leno.

Sul bacino montano dell'Adige insistono 31 bacini artificiali, con un invaso complessivo pari a circa 571 milioni di m^3.

Una specifica considerazione va espressa infine per le caratteristiche di pensilità dei corsi d'acqua che transitano nella Lessinia. Questo territorio è caratterizzata da un sistema idraulico primario di tipo torrentizio, con impulsi di piena estremamente rapidi, con elevato trasporto solido e caratterizzato da una morfologia ad "alveo pensile" per lunghe tratte.

Figura 17 - Il bacino dell'Adige

Problematiche e Criticità

Nella panoramica del bacino va considerat la presenza della galleria scolmatrice denominata "galleria Adige Garda", che collega il fiume Adige nei pressi di Mori con il lago di Garda. Essa può scolmare portate fino al massimo di 500 m^3/s contribuendo sostanzialmente alla sicurezza idraulica dei tratti a valle. Il manufatto venne iniziato nel 1939 e terminato nel 1959 (con una lunga interruzione dal 1943 al 1954), venne messo in esercizio nel 1960.

Le problematiche di sicurezza idraulica sono pertanto da ricondurre sostanzialmente alla rete idraulica della Lessinia che anche in occasione dell'evento del 2010 hanno manifestato forti criticità.

Meritano particolare attenzione le criticità che si manifestano oramai con una certa frequenza in relazione a scarsità di precipitazioni nel periodo primaverile ed estivo (ultimo evento primavera-estate 2017) . Tali citicità richiedono il rifasamento delle portate rilasciate dal bacino montano al fine di assicurare in tutto il periodo irriguo le necessarie risorse idriche anche per gli usi acquedottistici.

1.1.14. Le zone costiere: caratteristiche generali e criticità

Il distretto idrografico delle Alpi Orientali presenta 280 Km di coste che sono rappresentate nella Figura 18 con i relativi bacini idrografici di competenza.

Allo sviluppo lineare delle coste vanno aggiunte le aree lagunari di Venezia e Marano - Grado che presentano uno sviluppo superficiale stimabile rispettivamente di 550 km² e 160 km², nonché altre aree lagunari minori, come ad esempio ciò che resta della Laguna di Caorle quale antico bacino di espansione naturale degli originari apparati deltizi di Tagliamento e del Livenza.

Le Regioni interessate sono il Veneto ed il Friuli-Venezia Giulia, entrambe con la totalità del loro sviluppo costiero (ad eccezione di un breve tratto della Regione del Veneto che ricade nel Distretto Idrografico Padano).

Si stima che circa 1,16 milioni di persone risiedano nelle zone costiere Nord-Adriatiche ed è altresì riconosciuto che quest'area risulta la più esposta al rischio di inondazione per una molteplicità di fattori:

- perché storicamente soggetta a importanti fenomeni di subsidenza naturale ed antropica;

- perché solcata dai tronchi terminali arginati dei grandi corsi d'acqua del Nord Italia (Po, Adige, Piave e Tagliamento), in parte provenienti anche dalla vicina Slovenia (Isonzo);

- perché esposta a violente mareggiate, in generale associate ad eventi di alta marea eccezionale;

- perché particolarmente esposta agli effetti della crescita relativa del livello medio del mare dovuta all'effetto combinato di eustatismo e subsidenza.

Figura 18 - Zone costiere, riferite ai corrispondenti bacini idrografici

Va anche ricordato che il carattere impulsivo dei più disastrosi eventi alluvionali che storicamente hanno colpito il Nord Est è stato caratterizzato dal fatto che le cause meteorologiche che hanno determinato drammatici eventi di alluvioni fluviali, come ad esempio quello del 4 novembre 1966, hanno contemporaneamente favorito l'insorgere di violentissime mareggiate che in più punti hanno sfondato le difese costiere, causando estesi e persistenti allagamenti nell'immediato entroterra, ove le acque marine si sono mescolate con quelle provenienti dalle rotte fluviali.

Si tratta altresì di un territorio morfologicamente assai delicato, e per gran parte posto al di sotto del livello medio del mare, dove sono presenti importanti insediamenti urbani ed attività produttive che vanno dall'agricoltura, alla pesca, al turismo e all'industria. La delicatezza deriva anche dalla presenza degli specchi lagunari di rilevante pregio ambientale sottoposti al regime di tutela stabilito dalle direttive europee. In tale contesto vanno assunte misure adattative per tener conto dei possibili effetti derivanti dai cambiamenti climatici.

2. Le aree di allagamento ed aree a rischio

Si riportano di seguito alcuni dati utili per inquadrare dal punto di vista della sicurezza idraulica il territorio distrettuale. Sono estratti dal PGRA (piano di gestione del rischio alluvioni- direttiva 2007/60/CE) approvato con DPCM nel 2016.

Va tenuto presente che con l'aggiornamento del PGRA nel dicembre 2021, così come previsto dalla direttiva 2007/60/CE, verranno inserite nuove aree pericolose affette da fenomeni di colata detritica, debris flow, fenomeni torrentizi. Entro il dicembre 2020 verrà quindi proposto il progetto di aggiornamento che maturerà nel piano entro il dicembre 2021

Fonte dati PGRA 2016

Classe tirante idrico [cm]	Scenario di alta probabilità		Scenario di media probabilità		Scenario di bassa probabilità	
	Area [Km²]	% sul territorio distrettuale italiano	Area [Km²]	% sul territorio distrettuale italiano	Area [Km²]	% sul territorio distrettuale italiano
0-50	393	1,05	779	2,08	2.446	6,53
50-100	262	0,70	443	1,18	511	1,36
100-200	335	0,90	496	1,32	644	1,72
> 200	135	0,36	201	0,54	308	0,82
TOTALE	1.125,50	3,00	1.918,90	5,12	3.908,60	10,43

Tabella 2 - Esiti della mappatura delle aree di allagamento nel territorio del Distretto delle Alpi orientali

Fonte dati PGRA 2016

UOM	Scenario	Aree di allagamento (Km²)				
		Classi di tirante idrico				Totale complessivo per scenario
		0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm	>200 cm	
Lemene	Tr 30	0,10	-	27,90	25,60	53,60
	Tr 100	12,70	-	28,00	25,60	66,30
	Tr 300	355,50	0,40	28,00	25,60	409,50
Adige	Tr 30	64,40	24,60	20,10	10,10	119,20
	Tr 100	85,60	28,70	24,60	14,80	153,70
	Tr 300	110,00	36,20	31,20	21,60	199,00
Brenta-Bacchiglione	Tr 30	102,20	91,90	121,80	55,00	370,90
	Tr 100	163,30	143,80	166,10	75,70	548,90

UOM	Scenario	Aree di allagamento (Km²)				
		Classi di tirante idrico				Totale complessivo per scenario
		0-50 cm	50-100 cm	100-200 cm	>200 cm	
	Tr 300	202,20	182,50	230,50	105,40	720,60
Isonzo	Tr 30	20,10	12,80	19,40	18,30	70,60
	Tr 100	58,90	32,60	38,00	25,80	155,30
	Tr 300	79,80	43,60	39,50	42,10	205,00
Livenza	Tr 30	11,20	8,80	13,10	10,50	43,60
	Tr 100	11,90	9,20	12,90	9,80	43,80
	Tr 300	13,30	12,40	18,80	20,90	65,40
Piave	Tr 30	96,80	69,80	78,60	8,90	254,10
	Tr 100	98,60	98,10	126,30	25,70	348,70
	Tr 300	88,20	105,40	160,50	47,10	401,20
Tagliamento	Tr 30	15,10	10,60	23,50	2,70	51,90
	Tr 100	40,30	42,20	40,00	16,60	139,10
	Tr 300	38,90	39,90	64,40	29,00	172,20
Regionali del Veneto	Tr 30	25,10	14,50	7,60	3,10	50,30
	Tr 100	38,50	29,70	9,70	3,10	81,00
	Tr 300	49,90	21,90	12,20	3,60	87,60
Regionali del FVG	Tr 30	66,80	30,00	11,00	0,70	108,50
	Tr 100	278,90	71,50	40,00	3,30	393,70
	Tr 300	267,70	88,90	52,70	12,00	421,30

Tabella 3 - Esiti della mappatura delle aree di allagamento nel territorio del Distretto delle Alpi orientali con riferimento alle singole UOM e ai tre scenari previsti

Fonte dati PGRA 2016

Classe	Scenario di alta probabilità		Scenario di media probabilità		Scenario di bassa probabilità	
	Area [Km²]	% sul territorio distrettuale italiano	Area [Km²]	% sul territorio distrettuale italiano	Area [Km²]	% sul territorio distrettuale italiano
R1	548	1,46	983	2,62	1.379	3,67
R2	420	1,12	647	1,72	2.104	5,60
R3	115	0,31	193	0,51	278	0,74
R4	15	0,04	18	0,05	24	0,06
TOTALE	1.097,10	2,92	1.841,10	4,90	3.784,40	10,07

Tabella 4 - Esiti della mappatura delle aree di rischio nel territorio del Distretto delle Alpi orientali

UOM	Scenario	Aree di rischio(Km²)				
		Classi di rischio				Totale complessivo per scenario
		R1	R2	R3	R4	
Lemene	Tr 30	9,35	28,25	9,25	6,65	53,50
	Tr 100	20,00	30,15	9,25	6,65	66,05
	Tr 300	339,20	53,85	9,30	6,65	409,00
Adige	Tr 30	50,80	20,35	10,60	0,70	82,45
	Tr 100	54,35	22,60	14,40	1,00	92,35
	Tr 300	61,25	25,65	16,65	1,20	104,75
Brenta-Bacchiglione	Tr 30	168,95	138,70	56,90	4,00	368,55
	Tr 100	265,40	193,75	79,45	5,80	544,40
	Tr 300	330,25	263,85	110,55	9,35	714,00
Isonzo	Tr 30	37,25	29,80	3,30	0,20	70,55
	Tr 100	91,50	57,55	5,75	0,55	155,35
	Tr 300	121,85	74,80	7,70	0,75	205,10
Livenza	Tr 30	0,15	30,25	10,50	2,15	43,05
	Tr 100	0,15	31,35	9,60	2,10	43,20
	Tr 300	0,30	41,55	19,90	3,50	65,25
Piave	Tr 30	152,65	87,00	14,45	0,30	254,40
	Tr 100	179,05	134,40	34,00	1,45	348,90
	Tr 300	172,45	170,60	56,55	2,15	401,75
Tagliamento	Tr 30	26,55	22,80	2,55	-	51,90
	Tr 100	82,70	39,40	17,00	0,05	139,15
	Tr 300	78,40	64,10	29,55	0,05	172,10
Regionali del Veneto	Tr 30	35,40	10,05	4,85	-	50,30
	Tr 100	54,10	21,45	5,45	-	81,00
	Tr 300	66,90	14,05	6,50	0,20	87,65
Regionali del FVG	Tr 30	75,05	25,20	1,30	-	101,55
	Tr 100	263,25	97,35	17,75	0,20	378,55
	Tr 300	259,05	116,10	21,35	0,25	396,75

Tabella 5 - Esiti della mappatura delle aree di rischio nel territorio del Distretto delle Alpi orientali con riferimento alle singole UOM e ai tre scenari previsti

3. Le principali misure strutturali per la difesa idraulica e geologica del territorio

Le necessità finanziarie relative alle sole **principali** misure strutturali per la difesa idraulica del territorio a scala distrettuale assommano a circa 1.900.000.000 di euro. Queste misure provengono da diverse fonti di pianificazione: i vari PAI ex L. 365/2000, i piani di sicurezza idraulica ex legge 183/89, il piano di interventi di cui all'ordinanza di Protezione Civile n° 3906/2010 esito degli eventi alluvionali che hanno interessato in particolare il Veneto nell'ottobre 2010 (la città di Vicenza), ed il PRGA (2016). Non sono valutate nell'importo sopra richiamto le opere

previste dalle Provincie Autonome di Trento e Bolzano in esito alle competenze autonome attribuite dallo Statuto speciale ed esercitate dalla rispettiva pianificazione di settore.

Nel contesto del PRGA 2016 (piano di gestione del richio alluvioni di cui alla direttiva 2007/60/CE), va rilevato che lo stesso non riporta i grandi interventi per la difesa idraulica del territorio in quanto l'azione di mitigazione se dichiarata nel piano dovrebbe essere portata a compimento nei sei anni sucessivi entro il qual e il piano va aggiornato, così come previsto dalla direttiva europea. L'impostazione quindi data a questo primo piano si è sostanzialmente orientata su interventi non strutturali e su interventi ritenuti praticabili nei 6 anni previsti dalla direttiva. Le grandi opere di laminazione necesitano, infatti, spesso di prolungati tempi di impostazione ed acquisizione dei necessari pareri, prima di poterle materialmente cantierare.

Nell' aggiornamento del PGRA previsto per il 2021 verranno, quindi, inseriti gli interventi ritenuti praticabili nei sucessivi anni di esercizio del piano.

E' per questo motivo che di seguito si riportano di seguito solo degli importi a scala di bacino senza specificare le opere a cui potranno essere riferiti e che attualmente sono in via di conferma, nel contesto della praticabilità temporale sopra richiamata .

Una completa disamina dei possibili interventi per la mitigazione del rischio idraulico a scala distrettuale (circa 37.000 km^2) comprendente le reti idrauliche di ogni ordine, nonché le necessità di manutenzione del reticolo idrografico, delle opere idrauliche e dell'assetto marino-costiero, induce una necessità finanziaria che si attesta ben oltre 4.000.000.000 di euro.

Bacino	**Importo migliaia di € relativi alle sole principali opere di difesa idraulica del territorio**
fiume ADIGE-interventi strutturali (area Veneto)	110.000
BRENTA-interventi strutturali (area Veneto)	310.000
Bacino del BACCHIGLIONE-interventi strutturali	240.000
Bacino scolante in Laguna di Venezia e laguna di Venezia-interventi strutturali	320.000
Bacino del SILE -interventi strutturali	10.000
Bacino del PIAVE -interventi strutturali	310.000
Bacino del LIVENZA -interventi strutturali	215.000
Bacino del LEMENE -interventi strutturali	30.000
Bacino del TAGLIAMENTO -interventi strutturali	250.000
Bacino dell'ISONZO -interventi strutturali	50.000
Bacini regionali friulani (Cormor, Corno, Stella, Aussa ecc. -interventi strutturali	60.000

3.1. Le principali misure non strutturali per la difesa idraulica del territorio (fonte PGRA 2016)

Si riportano di seguito le principali misure non strutturali richiamate nel Piano di gestione del rischio alluvioni predisposto in esito alla direttiva 2007/60/CE ed al D.Lvo 49. Il paino verrà aggiornato anche nelle misure non strutturali nel dicembre 2021. Queste sono sostanzialmente suddivisibili in misure di prevenzione, e di preparazioni.Tali misure rappresentano una fondamentale azione complementare alle opere strutturali che trova un importante riferimento nella direttiva europea 2007/60/Ce. In sostanza la direttiva rappresenta la necessità non solo di realizzare opere ma di imparare a convivere con il rischio idraulico del territorio.

Le *"Best practices on flood prevention, protection and mitigation" (2003)*[4], raccomandano, infatti, di tenere sempre presente che la protezione dalle inondazioni attraverso la realizzazione di interventi strutturali non è mai una condizione assoluta ed una diversa percezione di ciò può generare un falso senso di sicurezza. Il concetto di rischio residuo, deve quindi essere sempre compreso nella pianificazione dello sviluppo del territorio.

In particolare la valutazione dei possibili effetti sul territorio derivanti da cedimento dei corpi arginali rientra ampiamente tra queste casistiche spesso non indagate negli strumenti di pianificazione disponibili.

Lo sviluppo delle politiche e delle strategie di protezione sostenibili in materia di prevenzione dalle inondazioni deve pertanto partire anche da questi presupposti fondamentali.

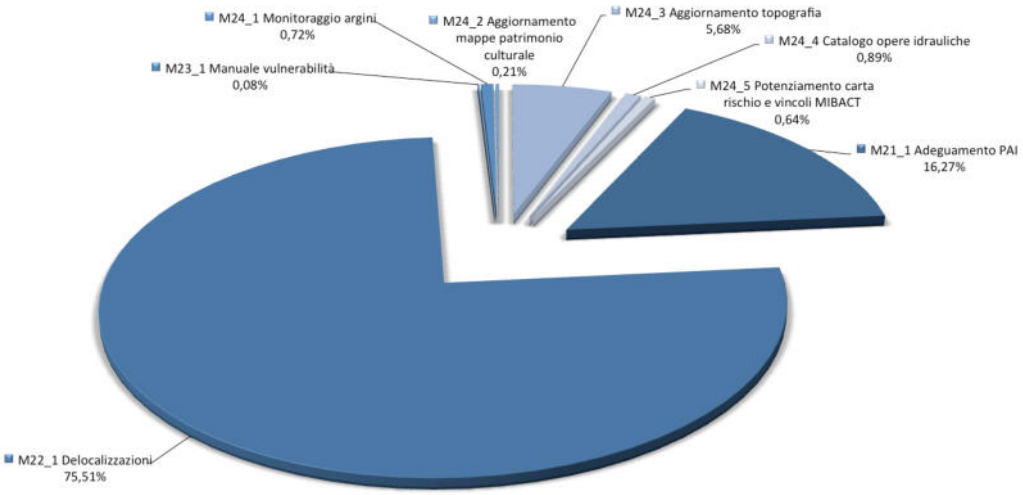
La presenza di un quadro di riferimento normativo semplice, nonché il coinvolgimeto del volontariato possono portare un significativo contributo alla prevenzione delle inondazioni, al governo del territorio, alla tutela della salute umana e dei beni esposti integrando, per quanto possibile, le diverse misure di tutela delle acque e tutela dalle acque a scala di bacino.

Tra le necessarie azioni strategiche sostenibili va considerato lo sviluppo di una sistematica politica di formazione e d'informazione che renda i cittadini stessi utili strumenti per alimentare e mantenere aggiornate le basi conoscitive.

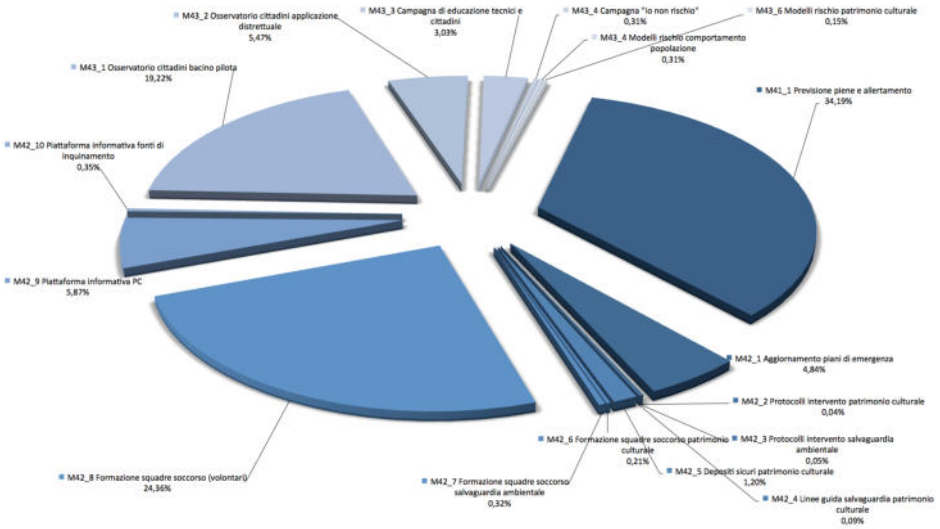
Di seguito viene illustrata la identificazione e quantificazione di tali misure a scala distrettuale che assomma a 207.484.000 euro (fonte PGRA 2016)

[4] (cfr.) http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/pdf/flooding_bestpractice.pdf.

MISURE TIPO PREVENZIONE

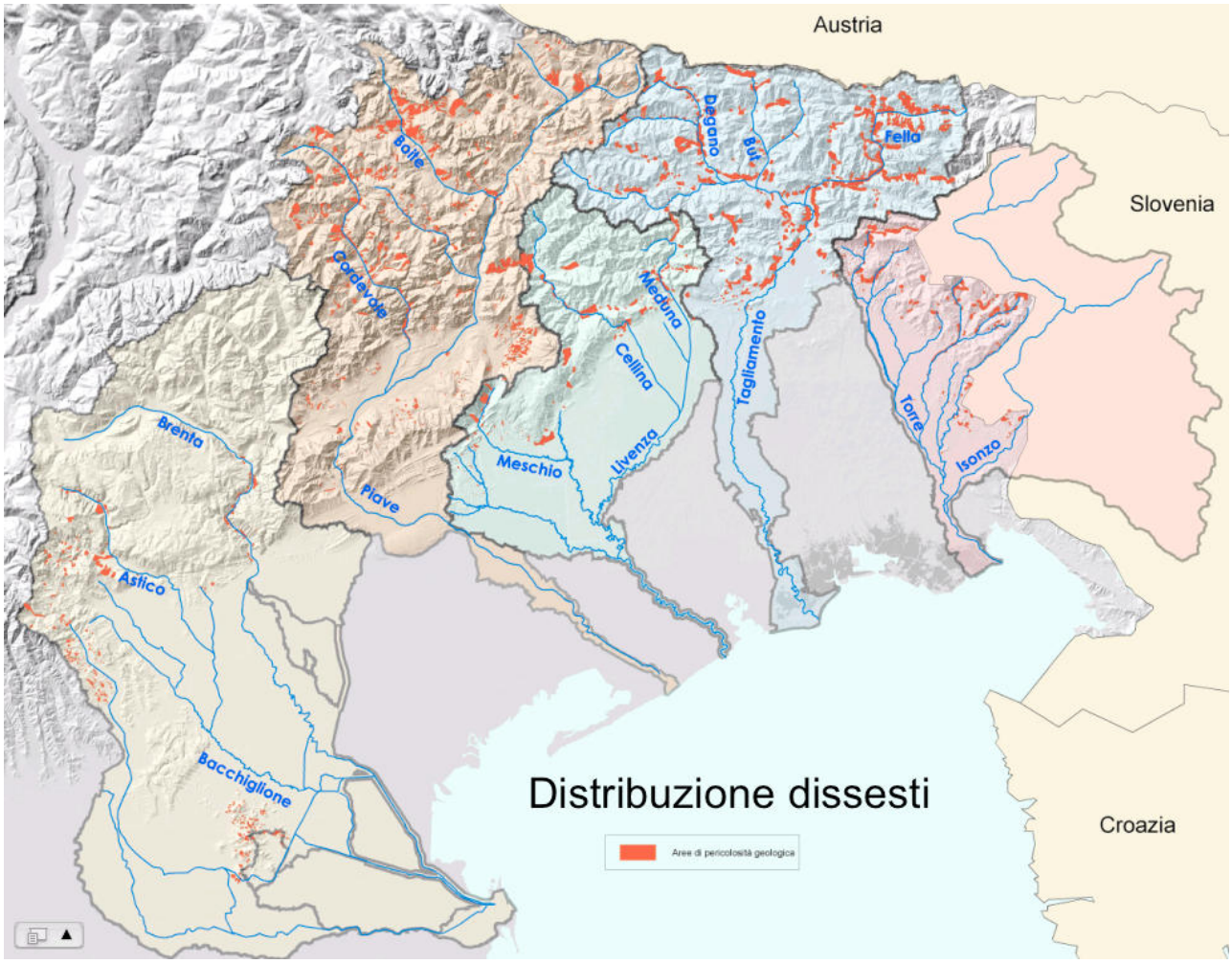


MISURE TIPO PREPARAZIONE



4. La caratterizzazione della pericolosita' geologica nel distretto delle Alpi Orientali

Per quanto riguarda l'assetto geologico del territorio distrettuale il numero dei dissesti complessivi ammonta ad oltre 14.000 (vedi figura) . Si riporta per i principali bacini la rappresentazione tipologica dei fenomeni di maggiore frequenza. La stima delle risorse economiche da impegnare per la mitigazione del rischio geologico a scala distrettuale è riconducibile a circa **1. 285.000.000 di euro**. Di seguito viene riportata la suddivisione degli importi per bacino idrografico specificando la corrispondente pianificazione di riferimento. Va rappresentato, in particolare, che il recente evento alluvionale denominato *Tempesta VAIA* (ottobre 2018), ed il recente evento del 6 dicembre 2020 hanno profondamente "sollecitato" l'assetto geologico del territorio con il verificarsi o l'accentuarsi di importanti fenomeni di instabilità dei versanti. Relativamente agli effetti della tempesta VAIA, sta operando il Commissario Straordinario (Presidente della Regione del Veneto dott. Luca Zaia) con fondi assegnati dal Dipartimento nazionale di Protezione Civile.



QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI IMPORTI DA FINANZIARE PER LA MITIGAZIONE DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Bacino Idrografico	***Importo previsto per le opere di mitigazione da Piano per l'Assetto Idrogeologico (10⁶ €)***	***Importo da finanziare per le opere di mitigazione da Piano delle azioni e degli interventi di mitigazione del rischio idraulico e geologico (10⁶ €) di cui all'OPCM 3906/2010***	***Importo complessivo previsto per le opere di mitigazione (10⁶ €)***
Isonzo	92,5	0	92,5
Tagliamento	272,1	0	*272,1*
Livenza	71,3	0	71,3
Piave	519,0	22,8	541,8
Brenta-Bacchiglione (area Veneto)	205,8	67,8	*273,6*
Adige (area Veneto)	9,4	24,1	*33,5*
Totale	1.170,1	114,7	***1.284,8***

Bacino dell'Isonzo

In termini statistici la distribuzione tipologia dei dissesti è sostanzialmente rappresentata da crolli e ribaltamenti diffusi (fig.19) .

La maggior parte dei dissesti è localizzata lungo i versanti vallivi dei torrenti Torre e Cornappo e del fiume Natisone. In tale contesto la tipologia di dissesto più frequente è costituita dai fenomeni di crollo/ribaltamento, siano essi localizzati o distribuiti lungo un versante. L'elevata frequenza di questa tipologia è dovuta alla morfologia dei versanti (energia del rilievo) e alle locali condizioni geolitologiche e strutturali. Fenomeni di crollo e ribaltamento sono presenti anche lungo la forra del fiume Natisone, nei comuni di san Pietro al Natisone e Cividale del Friuli, costituita in prevalenza da alluvioni antiche cementate. Nei rilievi collinari del Collio e nelle Valli del Natisone la tipologia di disseto più frequente è costituita dai fenomeni di scivolamento, seguita dai fenomeni di instabilità superficiale diffusa e dai colamenti lenti. In questi casi le condizioni di instabilità dei versanti sono influenzate dalle caratteristiche geotecniche dei terreni e dalle condizioni idrauliche e idrogeologiche dei versanti.

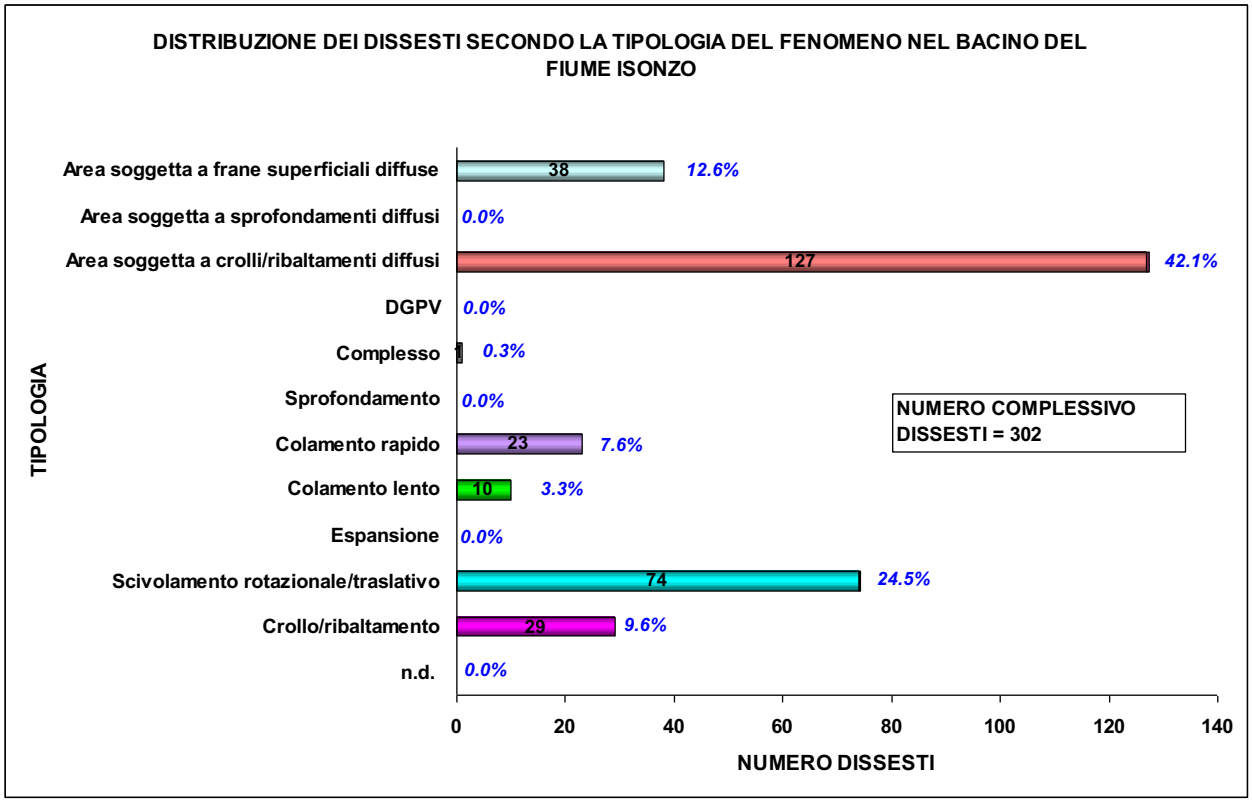


Figura 19: Distribuzione dei dissesti secondo la tipologia del fenomeno nel bacino del fiume Isonzo.

Individuazione e programmazione degli interventi strutturali necessari per la mitigazione della pericolosità e del rischio geologico.

A fronte della complessità che contraddistingue la progettazione delle opere finalizzate alla mitigazione della pericolosità geologica, che normalmente necessita di complesse indagini geognostiche e in molti casi è indispensabile predisporre anche dei sistemi di monitoraggio attivi per lungo tempo, nella tabella 8 sono rappresentati i fabbisogni economici per la realizzazione delle opere attraverso un'analisi parametrica. In tale approccio sono stati utilizzati i descrittori correlati alla tipologia del dissesto e quindi alla tipologia di opera che generalmente viene realizzata per quella specifica tipologia di dissesto. L'Ammontare complessivo è pari a **92, 5 10^6 €**

Tipologia dissesto	*n. dissesti*	*Incidenza dissesti*	*Importo previsto per le opere di mitigazione(10^6€)*
Crollo/ribaltamento	29	9.6%	*2.4*
Scivolamento rotazionale/traslativo	74	24.5%	*8.9*
Colamento lento	10	3.3%	*1.5*
Colamento rapido	23	7.6%	*0.8*
Complesso	1	0.3%	*0.2*
Area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi	127	42.1%	*76.4*
Area soggetta a frane superficiali diffuse	38	12.6%	*2.3*
Totale	***302***	***100.0%***	***92.5***

Tabella 8: Fabbisogno economico per la realizzazione delle opere di mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Isonzo.

Bacino del fiume Tagliamento

I dissesti geologici individuati sono localizzati lungo i versanti vallivi dell'asta principale e dei suoi affluenti come i torrenti But, Degano, Lumiei e Arzino. In tale contesto la condizione di pericolosità geologica più ricorrente è rappresentata dai fenomeni di crollo/ribaltamento che inducono nella maggior parte dei casi condizioni di rischio a carico delle infrastrutture viarie. La frana di Cazzazo in Comune di Tolmezzo, la frana di Ligosullo nell'omonimo Comune, la frana di Sigilletto in Comune di Forni Avoltri e la frana del Passo della Morte in Comune di Ampezzo, rappresentano i fenomeni franosi più rilevanti nel bacino del Tagliamento in quanto interferiscono direttamente con nuclei abitati o importanti vie di comunicazione. Nella seguente figura 20 viene rappresentata la distribuzione dei dissesti per tipologia di fenomeni.

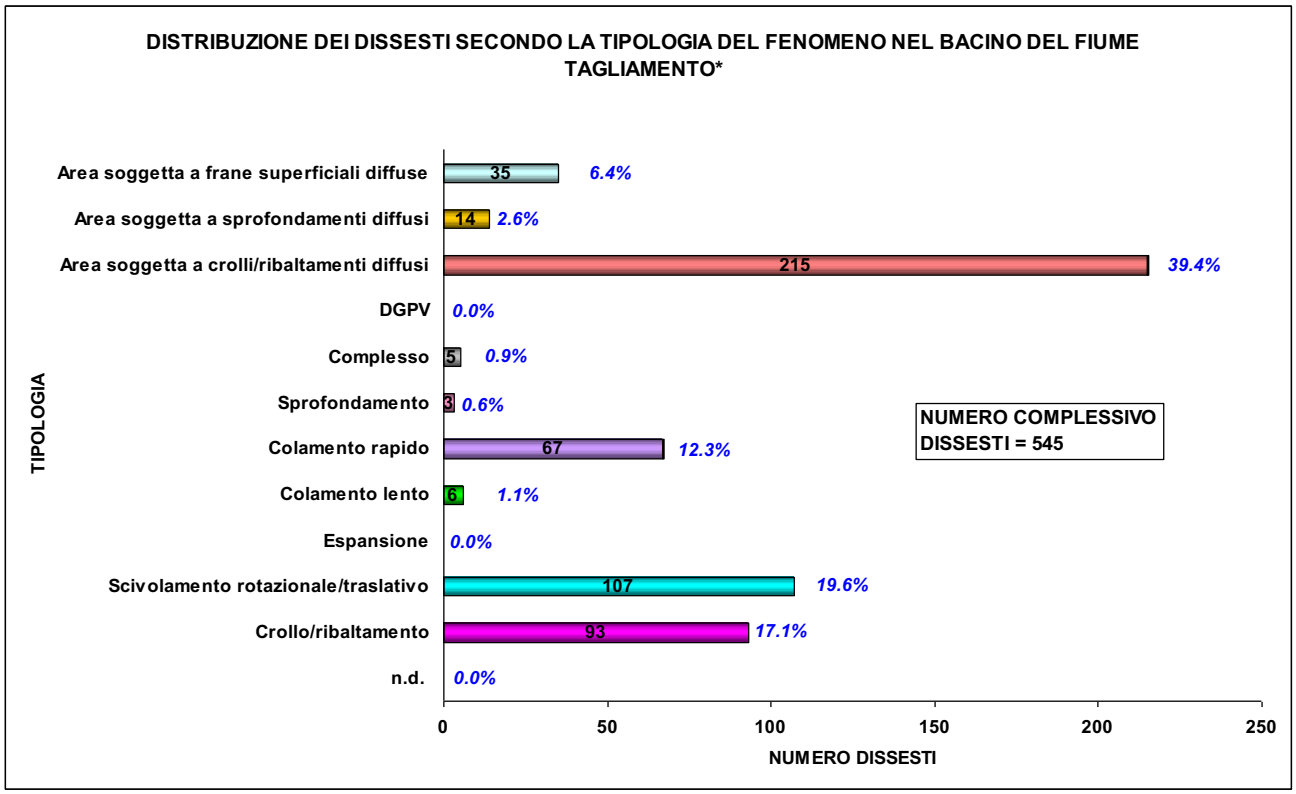


Figura 20: Distribuzione dei dissesti secondo la tipologia del fenomeno nel bacino del fiume Tagliamento.

Nella Tabella 9 viene riportato il fabbisogno economico complessivo per la mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Tagliamento che ammonta a **272.*1·10⁶€*** e il fabbisogno per ciascuna delle tipologie di dissesto rappresentate. Si evidenzia che i fenomeni di crollo/ribaltamento, diffusi e localizzati, assorbono circa l'79% del fabbisogno previsto per l'intero bacino, a fronte di un'incidenza numerica di circa il 56%.

Tipologia dissesto	*n. dissesti*	*Incidenza dissesti*	*Importo previsto per le opere di mitigazione (10⁶€)*
Crollo/ribaltamento	93	17.1%	*23.6*
Scivolamento rotazionale/traslativo	107	19.6%	34.8
Colamento lento	6	1.1%	*1.9*

Colamento rapido	67	12.3%	*7.0*
Sprofondamento	3	0.6%	*1.8*
Complesso	5	0.9%	*1.6*
Area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi	215	39.4%	*191.6*
Area soggetta a sprofondamenti diffusi	14	2.6%	*8.3*
Area soggetta a frane superficiali diffuse	35	6.4%	*1.5*
Totale	***545***	***100.0%***	***272.1***

Tabella 9: Fabbisogno economico per la realizzazione delle opere di mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Tagliamento.

Nel bacino del Tagliamento una particoalare attenzione va posta al sottobacino del Fella (principale affluente) che è stato affetto da un imponente evento alluvionale nell'agosto del 2003 .

Nella Figura 21 è rappresentata la distribuzione tipologica dei dissesti franosi che interessano i comuni di Chiusaforte, Dogna, Malborghetto-Valbruna, Moggio Udinese, Pontebba, Resiutta e Tarvisio. Questi comuni interessati nel 2003 dall'evento alluvionale hanno operato per il ripristino in regime Commissariale.

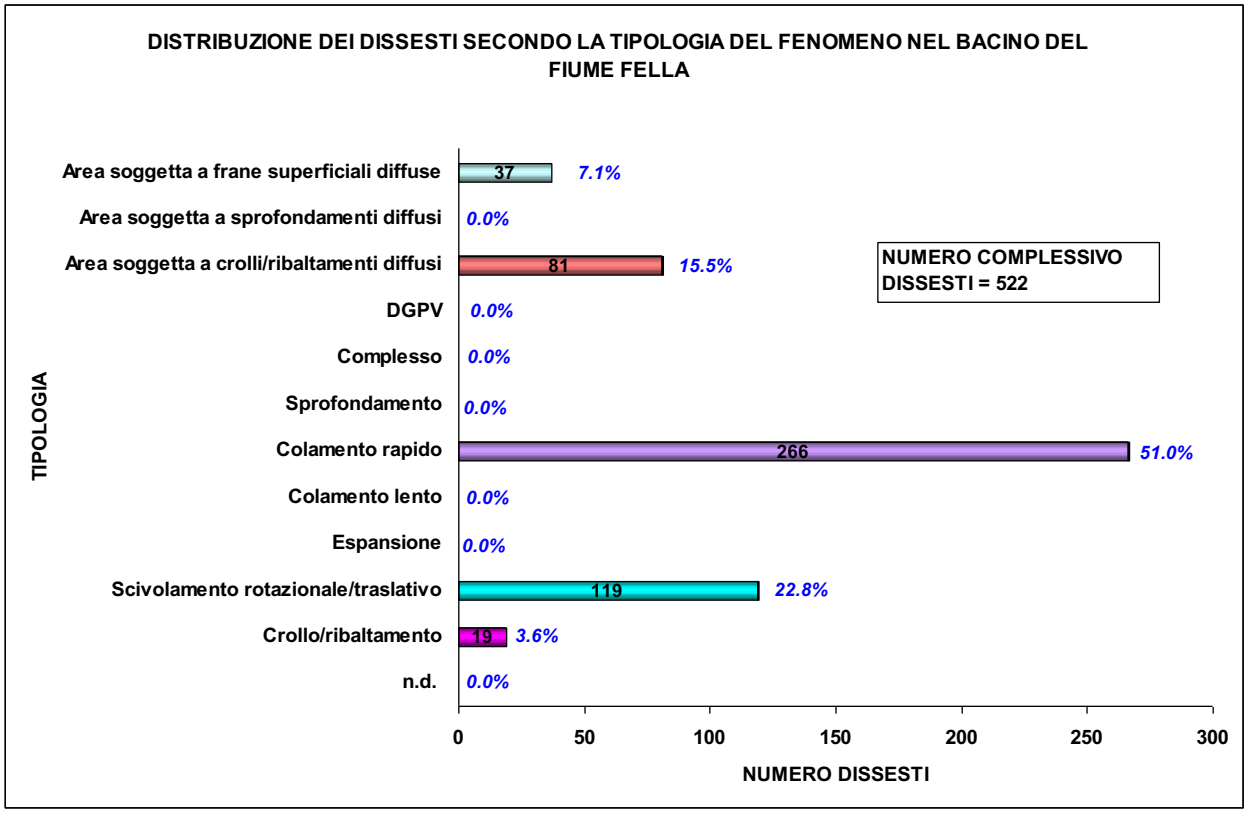


Figura 21: Distribuzione dei dissesti secondo la tipologia del fenomeno nel bacino del fiume Fella.

Il regime commissariale ha permesso la realizzazione di numerosi interventi attuati dalla Protezione Civile Regionale, ed ha pertanto dato soluzione a gran parte delle condizioni di criticità geologiche riscontrate nel bacino del fiume Fella.

Bacino del Livenza

Per quanto riguarda il bacino del fiume Livenza, la maggior parte dei dissesti individuati è localizzata lungo i versanti vallivi dei torrenti Cellina e Meduna (PN) e lungo la valle del Fadalto (TV). In tale contesto la condizione di pericolosità geologica più ricorrente è rappresentata dai fenomeni di crollo/ribaltamento che inducono nella maggior parte dei casi condizioni di rischio a carico delle infrastrutture viarie. Tuttavia, complessivamente sono gli scivolamenti i fenomeni più frequenti e distribuiti lungo tutta la fascia pedemontana. Nella seguente figura 22 viene rappresentata la distribuzione dei dissesti per tipologia di fenomeni.

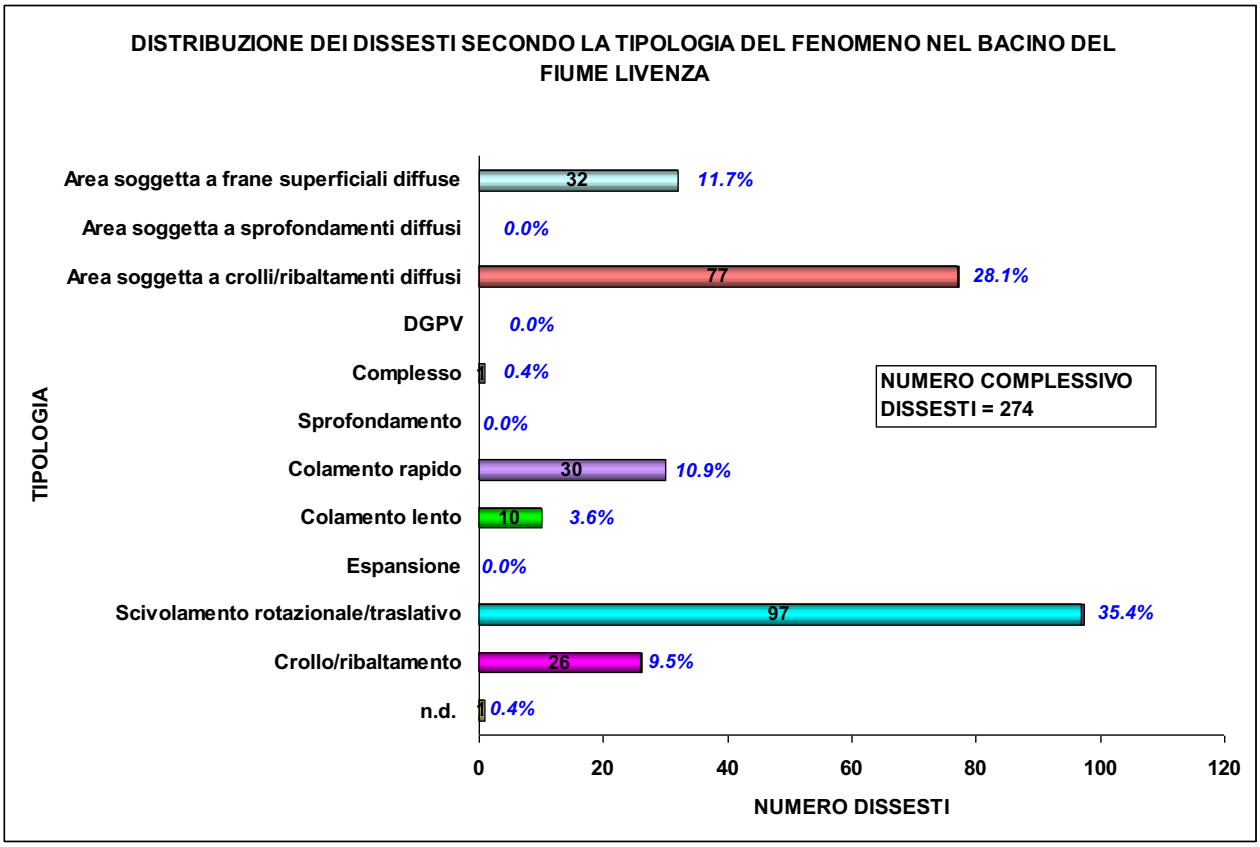


Figura 22: Distribuzione dei dissesti secondo la tipologia del fenomeno nel bacino del fiume Livenza.

Nella Tabella 10 viene riportato il fabbisogno economico complessivo per la mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Livenza che ammonta a **71.3 10^6€** e il fabbisogno per ciascuna delle tipologie di dissesto rappresentate.

Tipologia dissesto	n. dissesti	Incidenza dissesti	Importo previsto per le opere di mitigazione *(10^6€)*
n.d.	1	0.4%	0.3
Crollo/ribaltamento	26	9.5%	8.1
Scivolamento rotazionale/traslativo	97	35.4%	11.8
Espansione		0.0%	
Colamento lento	10	3.6%	0.7

Colamento rapido	30	10.9%	2.2
Sprofondamento		0.0%	
Complesso	1	0.4%	0.6
DGPV		0.0%	
Area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi	77	28.1%	36.8
Area soggetta a sprofondamenti diffusi		0.0%	
Area soggetta a frane superficiali diffuse	32	11.7%	10.8
totale	**274**	**100.0%**	**71.3**

Tabella 10: Fabbisogno economico per la realizzazione delle opere di mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Livenza.

Bacino del Piave

Come rappresentato nella seguente Figura 23, la maggior parte dei dissesti individuati nel bacino del fiume Piave sono localizzati nell'area dolomitica posta nella parte settentrionale del bacino. In particolare nell'Ampezzano, nell'Agordino e nell'area Cadore-Comelico, dove sono presenti un rilevante numero di dissesti di varia tipologia che interessano in molti casi i nuclei abitati. Ulteriore polo di concentrazione dei dissesti è rappresentato dall'area dell'Alpago dove le tipologie sono perlopiù riconducibili a fenomeni di scivolamento e di colamento.

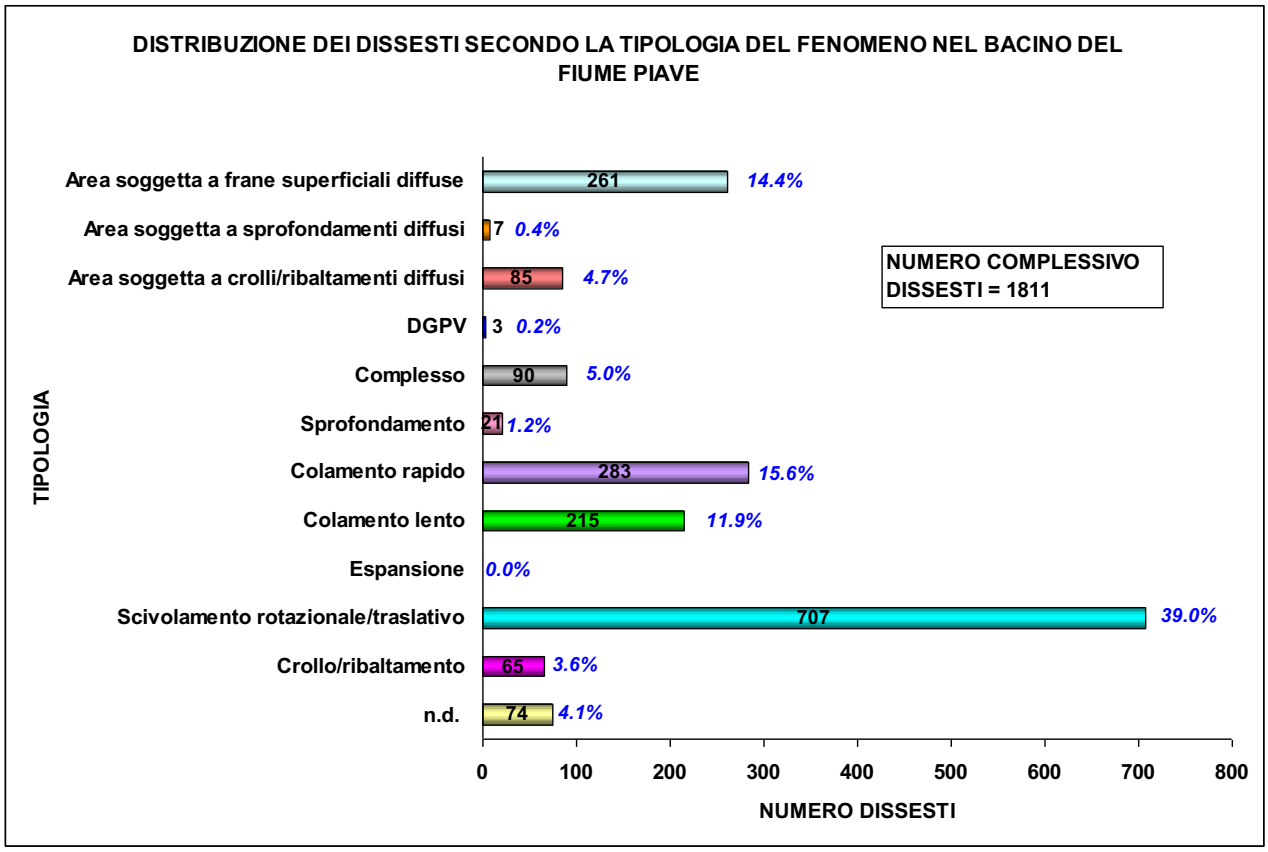


Figura 23: Distribuzione dei dissesti secondo la tipologia del fenomeno nel bacino del fiume Piave.

Nella Tabella 11viene riportato il fabbisogno economico complessivo per la mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Piave che ammonta a **519.*0 ·10⁶€*** e il fabbisogno suddiviso per ciascuna delle tipologie di dissesto rappresentate.

Tipologia dissesto	***n. dissesti***	***Incidenza dissesti***	***Importo previsto per le opere di mitigazione (10⁶€)***
n.d.	74	4.1%	*23.3*
Crollo/ribaltamento	65	3.6%	*15.8*
Scivolamento rotazionale/traslativo	707	39.0%	229.1
Colamento lento	215	11.9%	*72.8*
Colamento rapido	283	15.6%	*29.7*
Sprofondamento	21	1.2%	*12.5*
Complesso	90	5.0%	*28.4*
DGPV	3	0.2%	*2.8*
Area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi	85	4.7%	*79.7*
Area soggetta a sprofondamenti diffusi	7	0.4%	*4.2*
Area soggetta a frane superficiali diffuse	261	14.4%	*20.7*
totale	***1811***	***100.0%***	***519.0***

Tabella 11: Fabbisogno economico per la realizzazione delle opere di mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Piave.

Bacino del Brenta-Bacchiglione (area Veneto)

Come rappresentato nella Figura 24 la tipologia di dissesto più frequente nel bacino del Brenta-Bacchiglione è lo scivolamento seguita dai crolli. La maggior parte dei dissesti individuati è localizzata lungo la fascia pedemontana, i versanti vallivi del fiume Brenta e del torrente Astico e i Colli Euganei. Tra i fenomeni franosi di maggior rilievo in termini dimensionali, va ricordata la frana del Rotolon in Comune di Recoaro Terme (VI) che ha subito un importante riattivazione a seguito dell'evento alluvionale del 30 ottobre- 2 novembre 2010 e la frana del Brustolè in Comune di Velo d'Astico (VI).

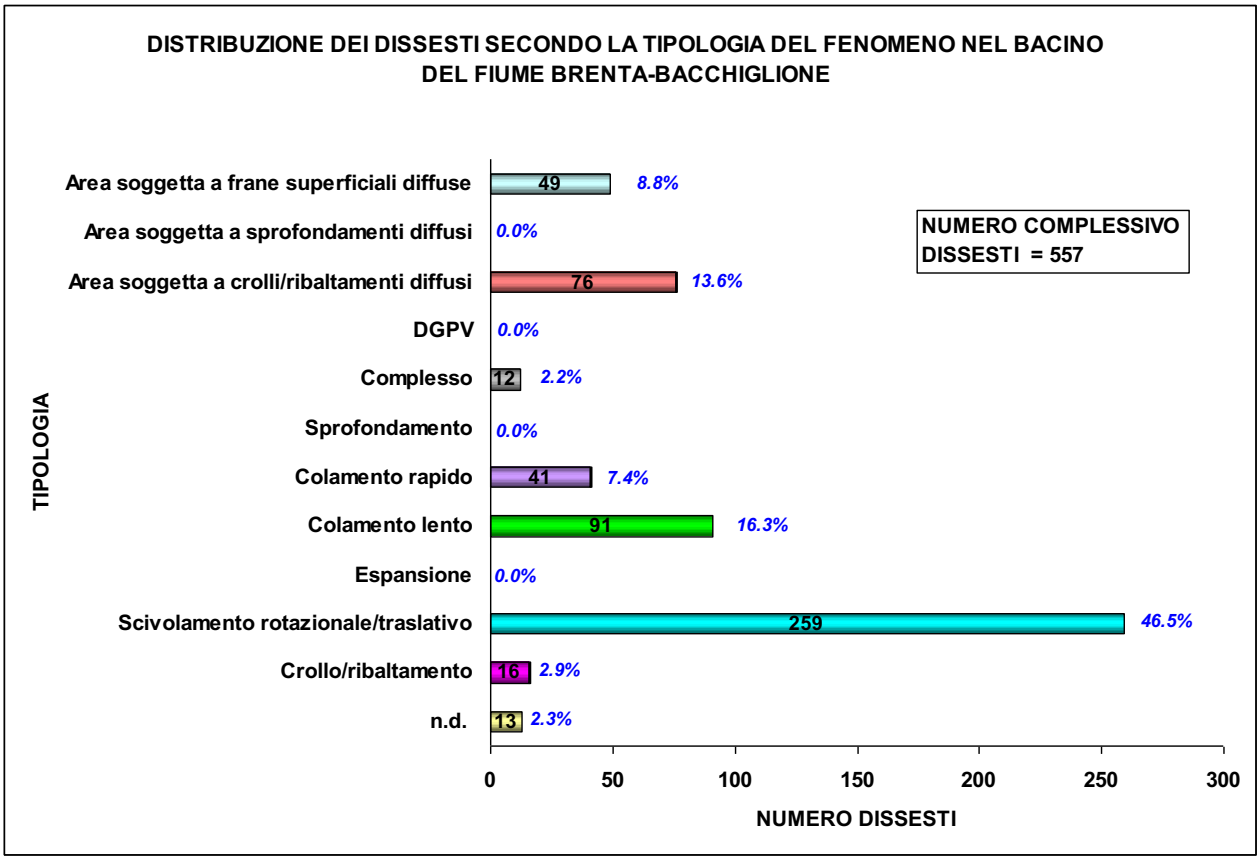


Figura 24: Distribuzione dei dissesti secondo la tipologia del fenomeno nel bacino del fiume Brenta-Bacchiglione.

Nella Tabella 12 è riportato il fabbisogno economico complessivo per la mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Brenta-Bacchiglione che ammonta a **205.8 $\cdot 10^6$ €** e il fabbisogno per ciascuna delle tipologie di dissesto rappresentate.

Tipologia dissesto	*n. dissesti*	*Incidenza dissesti*	*Importo previsto per le opere di mitigazione (10^6 €)*
n.d.	13	2.3%	0.6
Crollo/ribaltamento	16	2.9%	*14.3*
Scivolamento rotazionale/traslativo	259	46.5%	84.1
Colamento lento	91	16.3%	28.9
Colamento rapido	41	7.4%	*4.3*
Complesso	12	2.2%	*3.8*
Area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi	76	13.6%	*67.7*
Area soggetta a frane superficiali diffuse	49	8.8%	*2.1*
totale	***557***	***100.0%***	***205.8***

Tabella 12: Fabbisogno economico per la realizzazione delle opere di mitigazione della pericolosità geologica nel bacino del fiume Brenta-Bacchiglione.

5. Considerazioni sull'assetto quali-quantitativo delle risorse idriche distrettuali

Le analisi richiamate nel seguito fanno riferimento ai contenuti del primo aggiornamento del Piano di gestione delle acque (PGA-direttiva 2000/60/CE), attualmente vigente e riguardano le pressioni e lo stato ambientale dei corpi idrici. Vengono infine rappresentati i costi da sostenere per le misure di mitigazione che ammontano a 4.200.000.000 € (al netto dei finanziamenti già disponibili).

Il PGA, come previsto dalla direttiva 2000/60/CE, sarà aggiornato (II° ciclo) entro il dicembre 2021

5.1. Le pressioni antropiche agenti sul sistema delle acque distrettuali

Col termine di pressioni sono designate le azioni che la presenza antropica esercita sul sistema delle acque distrettuali, alterandone lo stato quali-quantitativo.

E' opportuno distinguere tra acque superficiali ed acque sotterranee.

La distribuzione delle pressioni significative sulle acque superficiali è rappresentata nell'istogramma di Figura 25.

Si rileva che le principali cause di degrado quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali sono date dalle pressioni diffuse legate all'attività agricola. Importanti anche le alterazioni idromorfologiche (per le quali l'attività agricola costituisce ancora elemento determinante) e, tra le pressioni puntuali, gli impianti di depurazione.

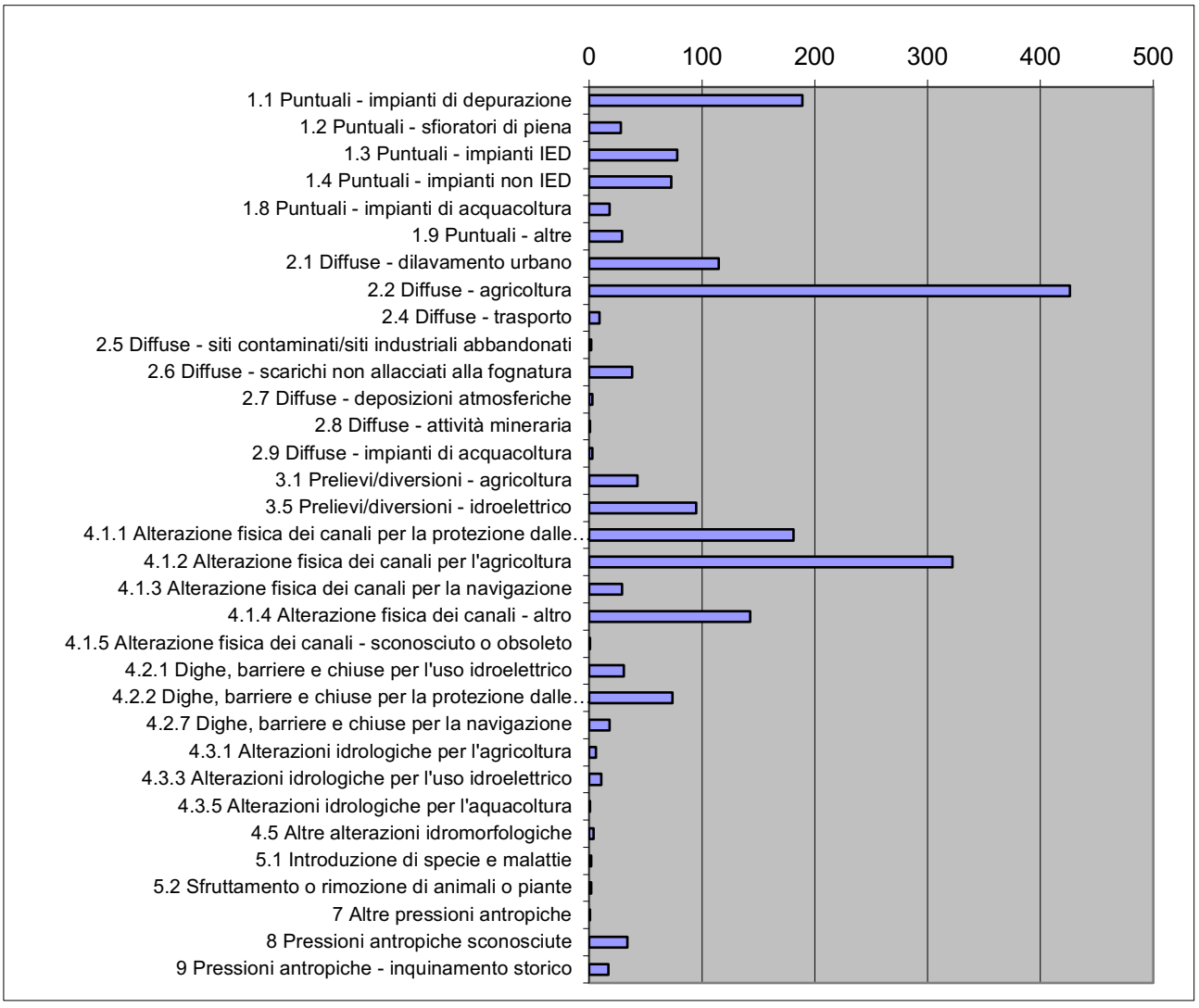


Figura 25 – Distribuzione delle pressioni significative rilevate sulle acque superficiali

Non molto diversa la distribuzione delle pressioni antropiche significative sulle acque sotterranee, rappresentata nel diagramma di Figura 26.

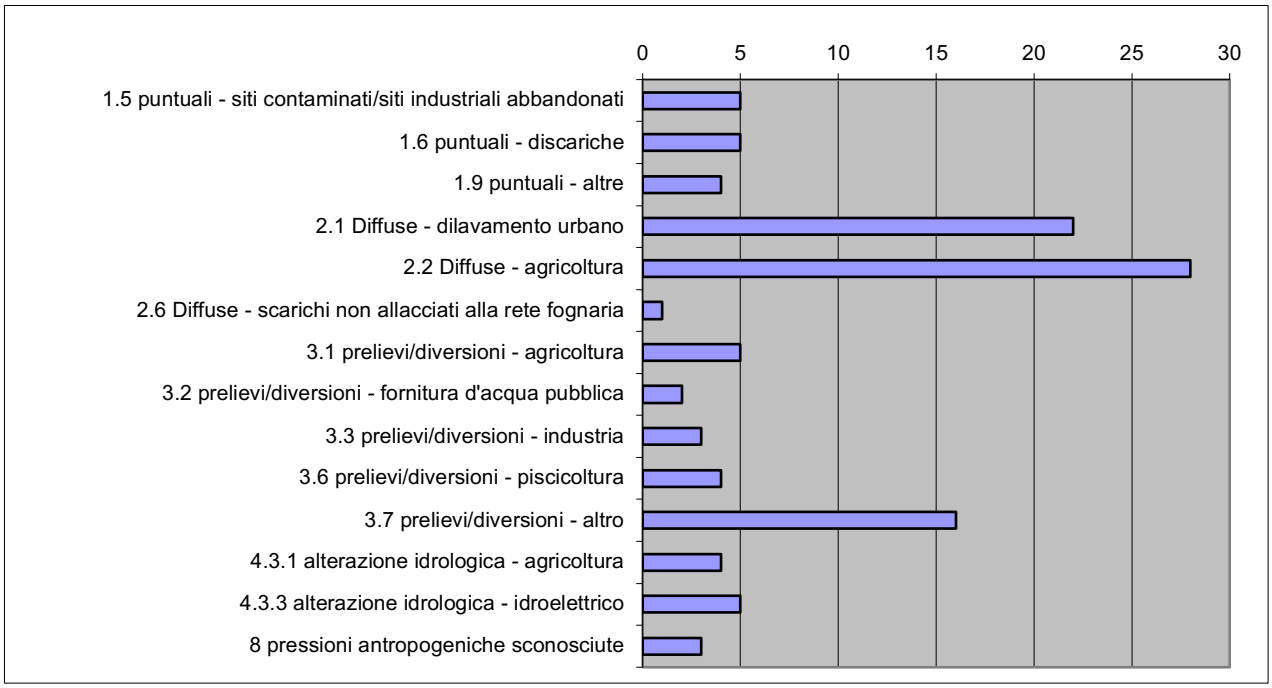


Figura 26– Distribuzione delle pressioni significative rilevate sulle acque sotterranee

La pressione più ricorrente è quella legata all'attività agricola. Segue, per numero di corpi idrici interessati, la pressione diffusa legata al dilavamento urbano e la pressione dovuta ai prelievi idrici.

5.2. Stato ambientale dei corpi idrici distrettuali (fonte PGA 2016)

Lo stato ambientale delle acque, a norma di quanto previsto dalla DQA è dato, per le acque superficiali, dallo stato ecologico e dallo stato chimico e, per le acque sotterranee, dallo stato quantitativo e dallo stato chimico.

Le acque superficiali, inoltre, sono distinte in acque correnti (fiumi), laghi, acque di transizione (lagune e apparati di foce) e acque marino-costiere.

Lo stato ambientale dei **corpi idrici fluviali** – riferito al PGA 2016 - è sintetizzato in Figura 27.

La classificazione di stato ecologico riportata nel Piano di gestione delle acque vigente riguarda circa l'84% dei corpi idrici fluviali, mentre il 16% presenta stato sconosciuto. La classe ecologica "elevato" riguarda circa il 12% dei corpi idrici fluviali distrettuali; il 44% si trova nella classe buono, il 19% nella classe sufficiente, il 7% nella classe scarso e solo il 2% nella classe cattivo. Pertanto il 56% dei corpi idrici si trova nello stato ecologico buono o superiore al buono.

Per quanto attiene lo stato chimico, si rileva che l'83% dei corpi idrici fluviali del distretto presenta lo stato buono (1499 su 1812). I corpi idrici in stato non buono sono 29 su 1812 (1% del totale) mentre il restante 16% (284 su 1812) rimane attualmente in stato chimico sconosciuto per mancanza di classificazione.

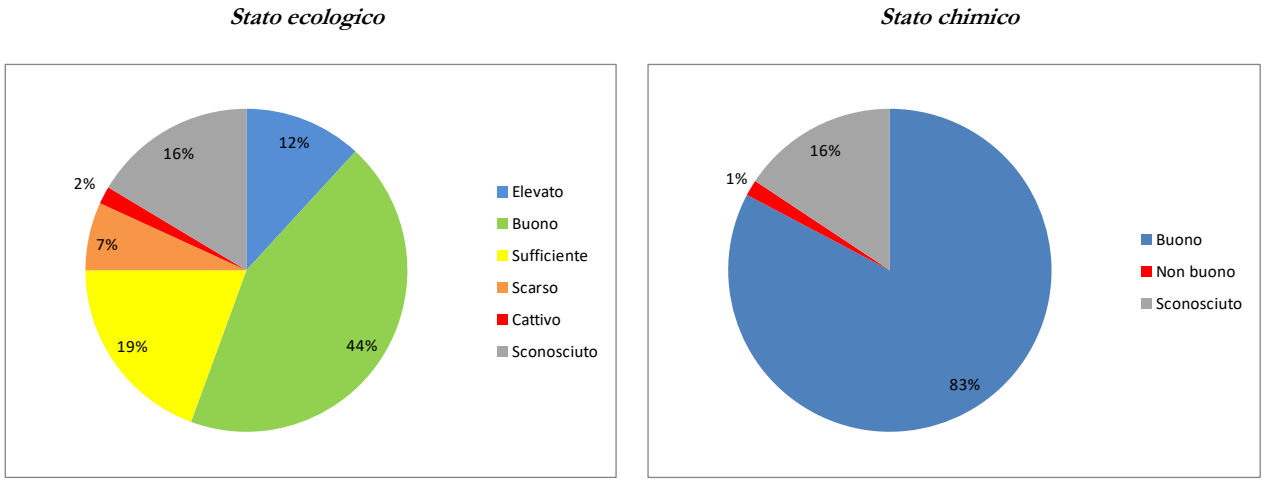


Figura 27- Classificazione di stato ambientale dei corpi idrici fluviali

Lo stato ambientale dei **laghi** è riassunto in Figura 28.

Circa il 43% dei corpi idrici lacuali (17 su 40) presenta stato ecologico sconosciuto; 9 corpi idrici su 40 (pari al 23%) sono nello stato sufficiente; 13 su 40 (32%) sono nello stato ecologico buono e 1 solo corpo idrico su 40 (2%) si trova nello stato elevato.

Lo stato chimico è buono per l'87% dei corpi idrici lacustri (35 su 40). Uno solo su 40 (3% del totale) è in stato chimico non buono mentre il restante 10% (4 su 40) presenta uno stato chimico sconosciuto.

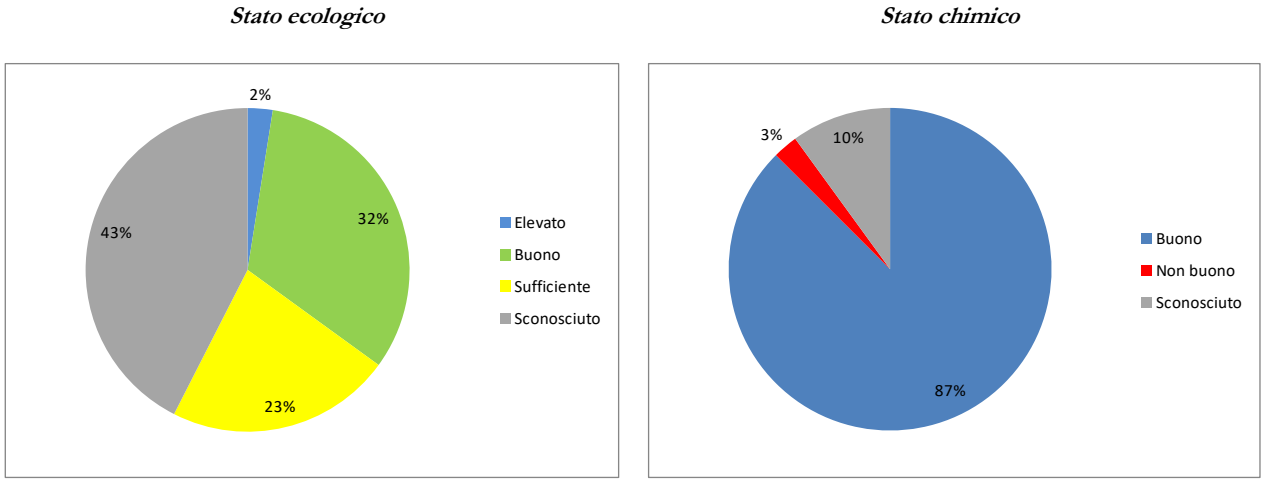


Figura 28- Classificazione di stato ambientale dei corpi idrici lacustri

Per quanto riguarda i **corpi idrici di transizione** (lagune e apparati di foce), la Figura 29 sintetizza i risultati della classificazione ecologica effettuata sui 49 corpi idrici di transizione distrettuali: circa il 33% dei corpi idrici di transizione (16 su 49) presenta, allo stato attuale, stato ecologico sconosciuto; 15 corpi idrici su 49 (pari al 31%) sono nello stato sufficiente; 13 su 49 (26%) sono nello stato ecologico scarso e 3 su 49 (6%) sono nello stato ecologico buono.

Per quanto riguarda lo stato chimico, poco più della metà dei corpi idrici di transizione del distretto presenta lo stato chimico buono (26 su 49). I corpi idrici in stato non buono sono 12 su 49 (24% del totale) mentre il restante 22% (11 su 49) presenta uno stato chimico sconosciuto.

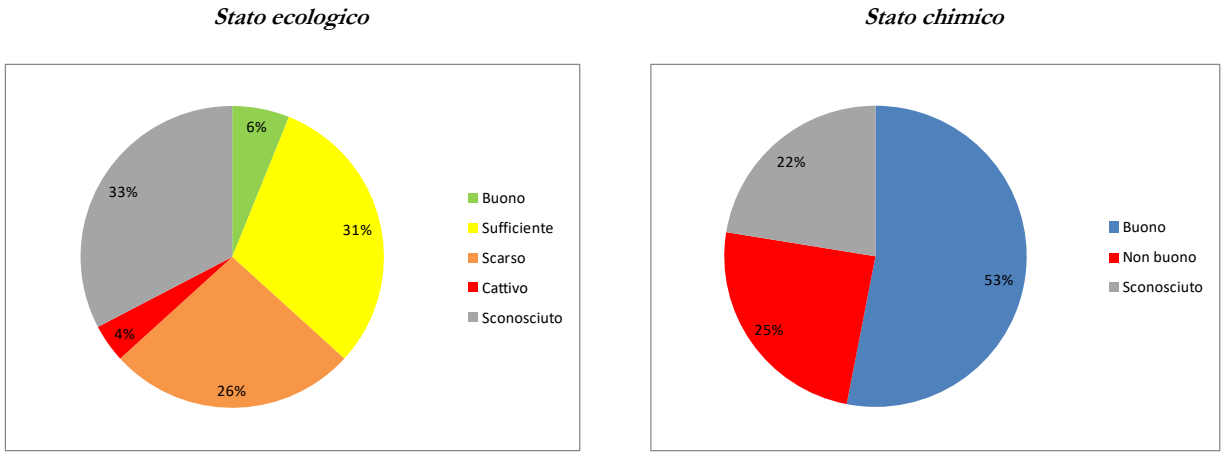


Figura 29 Classificazione di stato ambientale delle acque di transizione

Lo stato ambientale delle **acque marino-costiere** è riassunto nella Figura 30.

Circa il 92% dei corpi idrici marino costieri (22 su 24) presenta, allo stato attuale, stato ecologico buono; 2 corpi idrici su 24 (pari al 8%) sono nello stato ecologico sufficiente. Relativamente allo stato chimico, i corpi idrici marino-costieri distrettuali risultano ad oggi tutti monitorati e classificati; il 62% dei corpi idrici marino costieri presenta stato chimico buono (15 su 24). I corpi idrici in stato non buono sono invece 9 su 24 (38% del totale).

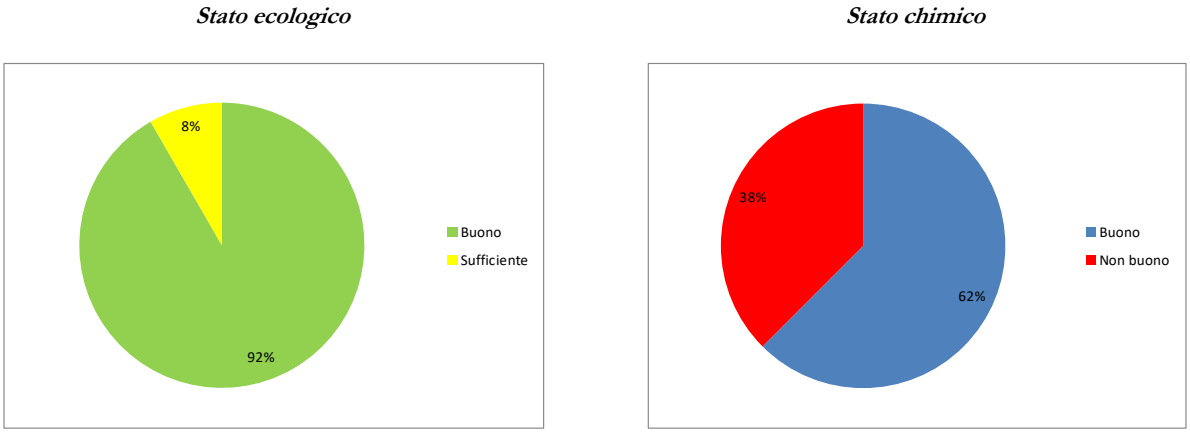


Figura 30- Classificazione di stato ambientale delle acque marino-costiere

Per quanto riguarda infine le acque sotterranee, il Piano di gestione delle acque rileva il buono stato quantitativo nel 95% dei corpi idrici (ed il complementare 5% nello stato quantitativo "non buono"). Anche lo stato chimico conferma una sostanziale discreta qualità delle acque sotterranee: il 79% dei corpi idrici presenta stato chimico buono mentre il 20% assume lo stato chimico "non buono". Sconosciuta la classificazione per 1 corpo idrico (circa 1% del totale).

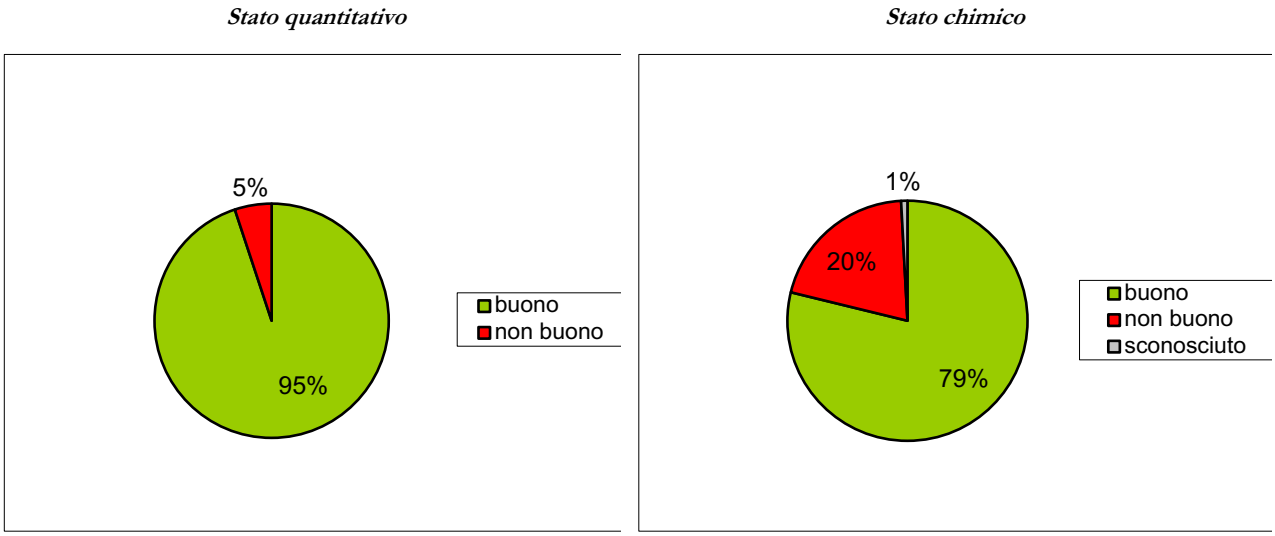


Figura 31- Classificazione di stato ambientale delle acque sotterranee

5.3. Programma delle misure (riferito al PGA 2016)

Il programma delle misure, costituente parte integrante del Piano di gestione delle acque (2016), è formato da 1311 misure. Di queste:

- 814 rappresentano misure individuali (62% del totale)

- 485 rappresentano "misure generali" (38% del totale)

La gran parte delle misure (779, pari al 59%) rappresentano interventi di tipo strutturale. Una significativa porzione (409 misure, pari al 31% del totale) è rappresentata da misure non strutturali, cioè da norme e/o regolamenti. La parte residuale è formata da misure di monitoraggio (114 misure, pari al 9%) e da misure di tio misto (9 misure).

Il 44% delle misure riguarda interventi di costruzione o adeguamento di impianti di trattamento di acque reflue urbane. Significativo anche il numero delle misure funzionali al miglioramento della base di conoscenze per ridurre l'incertezza (circa il 20%). Al terzo posto (circa 11% del totale) si collocano le misure tecniche di efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e le famiglie.

Il PGA verrà aggirtonato come previsto dalla direttiva 2000/60/CE con il III° ciclo di pianificazione nel dicembre 2021. Entro il mese di dicembre 2020 verrà predisposto il progetto del piano di aggiornamento. Prtanto i dati sotto riportati saranno oggetto di aggiornamento.

dati riferiti al PGA 2016

Misure tipo	Numerosità	Consistenza (% rispetto al numero totale delle misure)
Costruzione o adeguamenti di impianti di **trattamento delle acque reflue**	573	43,7%
Riduzione dell'inquinamento dei **nutrienti di origine agricola**	53	4,0%
Riduzione dell'inquinamento da **pesticidi in agricoltura.**	70	5,3%
Bonifica di **siti contaminati** (inquinamento storico compresi i sedimenti, le acque sotterranee, il suolo)	22	1,7%
Miglioramento della **continuità longitudinale** (ad esempio realizzando passaggi per pesci, demolendo le vecchie dighe).	27	2,1%
Miglioramento delle **condizioni idromorfologiche dei corpi idrici diversi dalla continuità longitudinale** (p.e. riqualificazione fluviale, miglioramento delle aree ripariali, rimozione degli argini principali, collegamento tra fiumi e pianure	108	8,2%

Misure tipo	Numerosità	Consistenza (% rispetto al numero totale delle misure)
alluvionali, miglioramento delle condizioni idromorfologiche delle acque di transizione, ecc.)		
Miglioramento del regime di flusso e /o creazione di **flussi ecologici**.	43	3,3%
Misure tecniche di **efficienza idrica** per l'irrigazione, l'industria, l'energia e le famiglie	148	11,3%
Misure di politica tariffaria dell'acqua per l'attuazione del **recupero dei costi** dei servizi idrici da parte delle famiglie	9	0,7%
Misure di politica tariffaria dell'acqua per l'attuazione del **recupero dei costi** dei servizi idrici da parte dell'industria	8	0,6%
Misure di politica tariffaria dell'acqua per l'attuazione del **recupero dei costi** dei servizi idrici da parte dell'agricoltura	24	1,8%
Servizi di **consulenza** per l'agricoltura	16	1,2%
Misure di tutela dell'**acqua potabile** (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, zone cuscinetto, ecc)	21	1,6%
Ricerca, miglioramento della base di **conoscenze** per ridurre l'incertezza.	262	20,0%
Misure per la **graduale eliminazione delle emissioni**, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione delle emissioni, scarichi e perdite di sostanze prioritarie.	63	4,8%
Aggiornamenti o adeguamenti di **impianti di trattamento delle acque reflue industriali** (comprese le aziende agricole)	22	1,7%
Misure volte a **ridurre i sedimenti** dall'erosione del suolo e deflusso superficiale	22	1,7%
Misure per prevenire o controllare gli impatti negativi delle **specie esotiche invasive e malattie introdotte**	11	0,8%
Misure per prevenire o controllare gli impatti negativi dello **fruizione ricreazionale**, tra cui la pesca sportiva	0	0,0%
Misure per prevenire o controllare gli impatti negativi della **pesca e altro sfruttamento** / rimozione di piante e animali	0	0,0%
Misure per prevenire o controllare l'**immissione di inquinamento dalle aree urbane, i trasporti e le infrastrutture costruite**	50	3,8%
Misure per prevenire o controllare l'immissione di inquinamento da **silvicoltura**	8	0,6%
Misure di **ritenzione idrica naturale**	6	0,5%
Adattamento ai **cambiamenti climatici**	7	0,5%
Misure per contrastare l'**acidificazione**	0	0,0%

Tabella 13 – Numerosità delle misure tipo

Il costo totale del programma delle misure è di circa 6.250.000.000 euro (dati riferiti al PGA 2016), di cui 6.184.000.000 euro rappresentati da costi di investimento.

Le risorse finanziarie totali già disponibili assommano a 2.680.000.000 euro. Di questo importo, tuttavia, è assicurata l'erogazione di 2.030.000.000 euro, pari al 76%.

Il fabbisogno, valutato per differenza tra i costi di investimento e le risorse finanziarie assicurate, assomma dunque a 4.153.000.000 euro.

6. Conclusioni

Nei paragrafi precedenti sono state descritte in linea generale le principali problematiche riguardanti la sicurezza idraulica del territorio , la sicurezza geologica e la tutela delle risorse idriche ed i corrispondenti fabbisogni economici stimati. Di seguito viene riportato un prospetto riassuntivo dei fabbisogni stimati per dar seguito ai corrispondenti processi di mitigazione.

difesa idraulica	importi €
interventi strutturali (relativi alle sole principali opere di mitigazione)	1.900.000.000
interventi non strutturali	207.484.000
difesa geologica	1.285.000.000
assetto qualitativo delle acque	4.200.000.000
sommano	7.592.484.000

Va tenuto presente che il prospetto sopra riportato fa sintesi delle risorse economiche complessive necessarie anche per dar seguito ad inteventi, che per loro natura ed impatto, hanno dei tempi lunghi di gestazione e quindi da attuare per fasi anche nella loro progettualità. Tuttavia queste misure costituisco riferimento fondamentale per la risoluzione di alcuni importanti problemi e criticità presenti sul territorio. In questo contesto non vanno assolutamente trascurate le misure di mitigazione non strutturali ampiamente richieste dalla Comunità Europea .

Ing. Francesco Baruffi
Segretario Generale