

Appendice 1 – Metodologia per la definizione a scala di distretto delle aree oggetto di pericolosità elevata (P3b), media (P2) e bassa (P1) e per la determinazione delle aree soggette a subsidenza per emungimento di acque sotterranee

A. La propensione al dissesto

1. Premessa

La mappa della propensione al dissesto nasce dall'esigenza di revisione del Piano Assetto Idrogeologico (PAI) per la parte inerente alla gestione dei dissesti di natura geomorfologica finalizzata all'omogeneizzazione cartografica e normativa di questo strumento di pianificazione nel territorio toscano del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale. La propensione al dissesto è infatti trattata in modo diverso nei PAI delle diverse Unit of Management (UoM) del Distretto e necessita quindi di una omogeneizzazione sia metodologica che normativa in modo da rendere confrontabili le corrispondenti classi di pericolosità a livello di Distretto. In particolare, considerate le quattro classi di pericolosità da dissesti geomorfologici e da frana utilizzate nei PAI, la propensione al dissesto è stata finalizzata alla definizione delle classi *P1* (bassa), *P2* (media) e *P3b* (elevata), mentre le classi *P3a* (elevata) e *P4* (molto elevata) sono state definite in base a quanto presente negli originari quadri conoscitivi esistenti dei PAI dell'Arno, del Serchio e dei bacini regionali toscani. Si ricorda che le classi *P3a* e *P4* sono associate alla presenza di "indicatori geomorfologici diretti" e che tali forme sono state ben dettagliate nei bacini dell'Arno e del Serchio, mentre presentano numerose lacune negli ex-bacini regionali toscani. È stato proprio questo ultimo fatto che ha indotto ad elaborare da parte di questa Autorità il modello di propensione al dissesto con particolare riferimento alle aree *P3b* che, se non ulteriormente dettagliate e riclassificate da parte dei Comuni, sono oggetto di condizioni di particolari uso (vedi norme di piano). La metodologia utilizzata è basata sulla definizione dell'indice di franosità in funzione della combinazione di alcuni parametri predisponenti e la successiva classificazione dei risultati ottenuti in funzione di criteri oggettivi e facilmente riproducibili.

2. Materiali utilizzati

La metodologia utilizzata per l'elaborazione della cartografia di propensione al dissesto tiene conto, in linea generale, della combinazione di alcuni parametri predisponenti riconducibili alle caratteristiche geologiche del substrato, tipologia, spessore e caratteristiche idrogeologiche dei suoli affioranti, pendenza dei versanti e uso del suolo. Aniché esaminare ognuno di questi parametri e verificare le loro possibili combinazioni in relazione alla presenza di dissesti nel territorio esaminato, si è scelto di utilizzare come dato di riferimento il database pedologico in scala 1:10.000 elaborato dalla Regione Toscana in collaborazione con il Centro di Geotecnologie dell'Università di Siena e il Consorzio LAMMA nel periodo 2009-2016, per i cui dettagli si rimanda all'indirizzo web <http://www.regione.toscana.it/-/pedologia>. In particolare, per effettuare l'analisi di propensione al dissesto sono state utilizzate le Unità di Paesaggio (UdP) restituite in formato vettoriale nell'ambito del suddetto lavoro. Le UdP infatti rappresentano degli ambienti omogenei per caratteri morfologici, litologici, erosivi, vegetazionali e di uso del suolo e possono quindi essere considerate rappresentative di una determinata combinazione dei principali parametri predisponenti generalmente utilizzati per analisi di propensione al dissesto. In tali unità i fattori di pedogenesi possono inoltre essere considerati costanti, potendo ragionevolmente ipotizzare la presenza di una tipologia di suolo predominante all'interno di ogni UdP. Nell'intero database pedologico della Regione Toscana sono individuate 795 UdP e per ognuna di esse è stato successivamente definito l'indice di franosità.

Come dato di base per il censimento delle frane presenti sul territorio toscano, sono stati utilizzati diversi strati informativi, in modo da tenere conto dello sia stato di aggiornamento del dato che della sua coerenza con altre banche dati geografiche a carattere locale o regionale. In particolare, per gli ex bacini regionali di cui alla ex L 183/89 è stato considerato il database geomorfologico della Regione Toscana scaricabile all'indirizzo <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/geomorfologia.html>, aggiornato al giugno 2017. Considerate le finalità del lavoro, sono stati utilizzati solo i poligoni di frana con geometria areale (FR e FD), escludendo quindi gli elementi non cartografabili a geometria puntuale (FN) o altre tipologie di frana non considerate nella propensione al dissesto come le deformazioni gravitative profonde di versante (DG). Per quanto riguarda il bacino del fiume Arno, come dato di base per l'individuazione dei dissesti geomorfologici

è stato invece utilizzato il database IFFI, curato da questa Autorità di Bacino e aggiornato ad aprile 2019, mentre per il bacino del fiume Serchio si è fatto riferimento al database delle frane elaborato per la predisposizione del PAI e aggiornato al 2017. In particolare, per ognuno dei database utilizzati sono stati considerati solo i fenomeni attivi e quiescenti, in modo da escludere forme di dissesto geomorfologico originatesi in condizioni meteorologiche diverse dalle attuali.

Infine, per far sì che l'analisi dell'indice di franosità, così come descritta in seguito, fosse eseguita su aree di riferimento più omogenee possibile relativamente alla tipologia e genesi dei dissesti censiti, il territorio della Regione Toscana rientrante nel Distretto Appennino Settentrionale è stato suddiviso in "aree omogenee" (AO) sulla base di considerazioni di carattere geologico-geomorfologico. In particolare, sono state individuate 15 AO di cui 6 rientranti nel bacino del fiume Arno (area appenninica, area tirrenica, area Bientina-Fucecchio, Val di Chiana, medio Valdarno, area Pesa-Elsa-Era), 3 nell'ex bacino Regionale Ombrone (Ombrone, Bruna, Albegna) e 4 nell'ex bacino regionale Toscana Costa (Cecina, Cornia-Pecora e bacini minori, Fine e bacini minori, Arcipelago toscano e Monte Argentario); non sono invece stati suddivisi ulteriormente il bacino del fiume Serchio e l'ex bacino regionale Toscana nord. In figura 1 è riportata la delimitazione delle AO come sopra indicate.

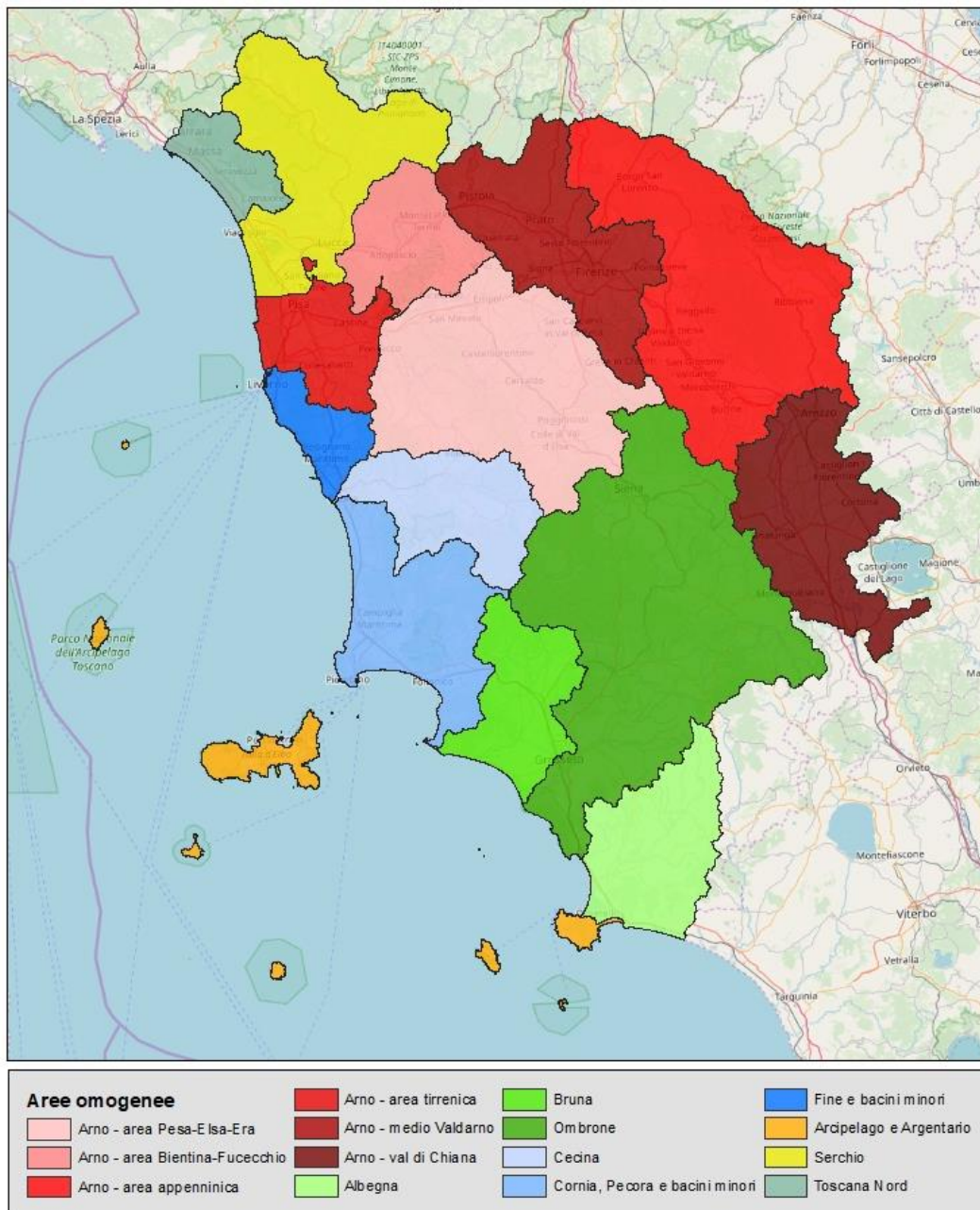


Figura 5 - Aree Omogenee utilizzate per le elaborazioni sulla propensione al dissesto

3. Metodologia

In questo lavoro la metodologia per la predisposizione della mappa di propensione al dissesto è finalizzata alla definizione delle aree a pericolosità bassa ($P1$), media ($P2$) ed elevata ($P3b$) del PAI ed è basata sull'analisi dell'indice di franosità (IF) che, per un determinato tema geografico di natura poligonale, è definito dal rapporto tra area in frana all'interno di tale ambito e area totale dello stesso. Generalmente l'analisi di IF per la definizione della propensione al dissesto viene effettuata su aree territoriali omogenee (ATO), ognuna caratterizzata da una determinata combinazione di fattori predisponenti al verificarsi di dissesti geomorfologici, come ad esempio le caratteristiche geo-litologiche, morfologiche e di uso del suolo. In questo lavoro, come accennato precedentemente, le ATO utilizzate per la definizione di IF corrispondono alle UdP estratte dal database pedologico in scala 1: 10.000 della Regione Toscana. Tali unità risultano infatti caratterizzate da una predominante combinazione di fattori predisponenti il verificarsi di fenomeni franosi (litologia, acclività, presenza di fenomeni erosivi in atto, vegetazione, uso del suolo) e pertanto si prestano molto bene ai fini di questo lavoro.

Nell'ambito di questa impostazione metodologica generale, basata sulla definizione di IF, è stato seguito un diverso percorso applicativo per la definizione delle aree *P1/P2* e delle aree *P3b*, come di seguito descritto.

3.1 Metodologia per la definizione delle aree P1-P2

Come prima cosa è stato assegnato ad ogni AO un IF caratteristico (IF_AO) dato dal rapporto tra l'area di tutte le frane ricadenti in quella AO e la sua superficie totale. Questo valore, che ci indica quindi la percentuale di superficie di ogni AO interessata da dissesti gravitativi, è stato successivamente utilizzato per la definizione delle classi di propensione al dissesto. Nella seguente tabella sono riportati i valori delle superfici interessate e i conseguenti valori di IF_AO.

Nome AO	Area frane (kmq)	Area totale AO (kmq)	IF_AO (%)
Arcipelago	6.38	353.81	1.80
Arno - area appenninica	447.85	2695.87	16.61
Arno - area tirrenica	19.72	654.15	3.01
Arno - area Bientina-Fucecchio	45.21	740.76	6.10
Arno - val di Chiana	46.42	1223.65	3.79
Arno - medio Valdarno	156.12	1411.17	11.06
Arno - area pesa-elsa-era	246.95	2249.61	10.98
Ombrone	289.57	3697.55	7.83
Bruna	23.85	815.52	2.93
Albegna	67.89	1033.15	6.57
Serchio	173.14	1624.88	10.66
Fine e bacini minori	37.18	356.17	10.44
Cecina	148.63	905.06	16.42
Cornia, Pecora e bacini minore	98.11	1164.49	8.43
Toscana nord	28.78	374.02	7.70

All'interno di ogni area omogenea è stata quindi calcolata l'area in frana di ogni UdP, in modo poi da assegnare a quest'ultima un IF caratteristico (IF_UdP) dato dal rapporto tra area in frana e area totale di ogni UdP presente all'interno della AO interessata. Per ogni AO, le UdP sono infine state classificate come aree a pericolosità da frana bassa (*P1*) o media (*P2*) a seconda che risultasse rispettivamente $IF_{UdP} \leq IF_{AO}$ oppure $IF_{UdP} > IF_{AO}$. Quindi, se una determinata UdP presenta un indice di franosità inferiore o uguale a quello dell'area omogenea di riferimento allora viene considerata a bassa propensione al dissesto, mentre se l'indice è superiore viene definita come a propensione media.

3.1.1 Risultati ottenuti

In figura 2 è riportata la carta di propensione al dissesto con individuazione delle classi di pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana bassa (*P1*) e media (*P2*), con la sovrapposizione dei dissesti di natura geomorfologica utilizzati in questo lavoro per la definizione degli indici di franosità (IF_AO e IF_UdP). Come possiamo osservare, la distribuzione dei dissesti attivi e potenzialmente instabili utilizzati per questo lavoro ricadono prevalentemente nelle aree classificate come *P2*, confermando la correttezza del risultato finale. In particolare, considerando tutto il territorio esaminato, risulta che circa l'81% dei dissesti gravitativi censiti ricade nella classe di pericolosità *P2*, mentre il restante 19% ricade in *P1*. Il risultato finale può quindi essere considerato soddisfacente, oltre ad essere facilmente modificabile in funzione dello stato di aggiornamento del database dei dissesti geomorfologici utilizzato per questo lavoro.

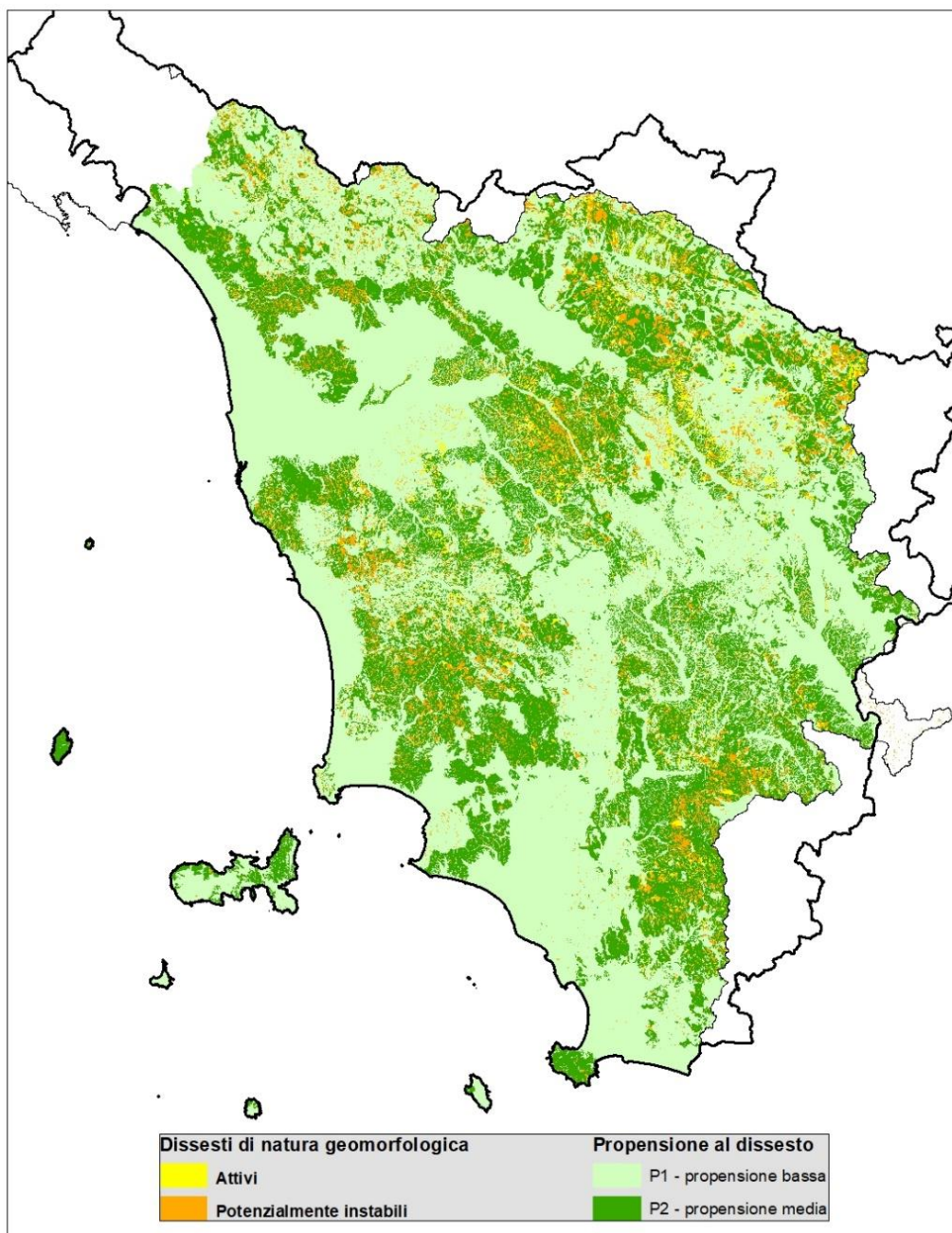


Figura 6 - Mappa della propensione al dissesto con riportati i dissesti gravitativi utilizzati per la definizione di IF_AO e IF_UdP

Nel grafico di figura 3 sono riportati, per ognuna delle 15 AO considerate, le percentuali di dissesti attivi e potenzialmente instabili ricadenti nelle classi *P1* e *P2*. Come possiamo vedere, anche a livello di AO i risultati ottenuti possono essere considerati soddisfacenti. In particolare, il risultato migliore si ottiene per la AO “Bruna”, dove il solo il 7% delle aree in dissesto si trovano in classe *P1*, mentre quello peggiore è riferibile alla AO “Cecina” dove in area *P1* ricadono circa il 35% dei dissesti. In ogni caso, considerato lo scopo del lavoro, i risultati ottenuti possono essere considerati accettabili e sicuramente migliorativi rispetto alla precedente definizione delle aree *P1* e *P2* (bacino del fiume Arno) ottenuta con una simile metodologia ma considerando un solo parametro predisponente (litologia) derivato dalla carta geologica d’Italia in scala 1: 100.000.

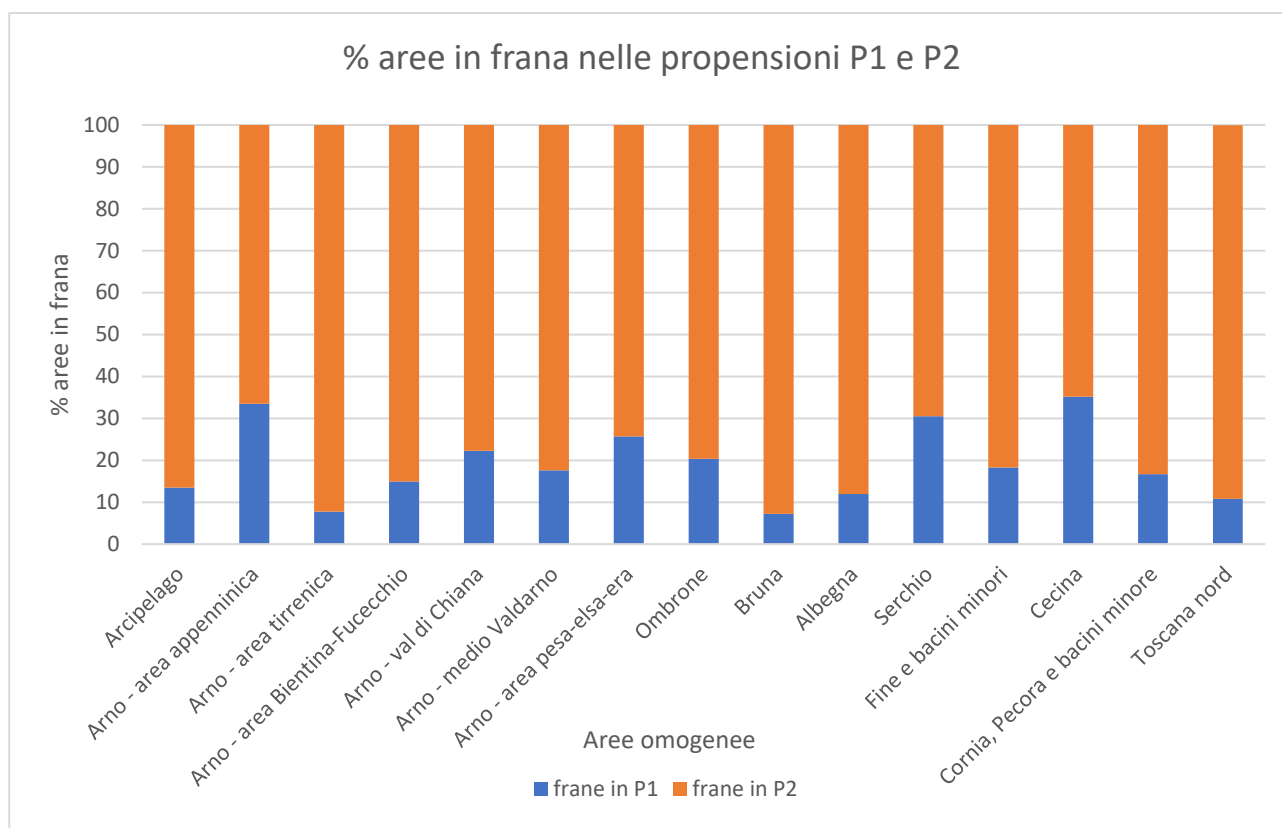


Figura 7 – Percentuali dissesti attivi e potenzialmente instabili nelle aree P1 e P2

3.1.2 Conclusioni

La metodologia utilizzata per la realizzazione della mappa di propensione al dissesto a supporto del PAI della porzione toscana del Distretto si è rivelata un utile strumento per la definizione delle aree a pericolosità da dissesti geomorfologici e da frana bassa (*P1*) e media (*P2*). L'utilizzo delle UdP derivate dal database pedologico della Regione Toscana in scala 1:10.000 ha permesso di utilizzare uno strato informativo di riferimento condiviso a livello regionale e compatibile con le finalità di questo lavoro. L'utilizzo dell'indice di franosità per la definizione delle classi di propensione al dissesto ha permesso di ottenere un buon adattamento delle frane censite alle due classi di riferimento, permettendo un notevole miglioramento nella loro definizione, sia come combinazione di parametri predisponenti utilizzati che come definizione cartografica.

3.2 Metodologia per la definizione delle aree P3b

Le aree P3b individuate in questo lavoro rappresentano zone del territorio che, oltre ad avere un alto valore dell'indice di franosità a livello di UdP, presentano anche una importante continuità spaziale con i dissesti di natura geomorfologica censiti. Per individuare tali aree è stato utilizzato sempre il database pedologico in scala 1:10.000 della Regione Toscana visto al paragrafo 2, ma invece di prendere le UdP come unità elementari (ATO) per il calcolo di IF, sono stati utilizzati i singoli poligoni che le compongono. Praticamente questa procedura permette di estendere la pericolosità di un'area interessata dai dissesti geomorfologici censiti a tutto il suo intorno che presenta simili caratteristiche dei fattori predisponenti considerati, ovvero litologia, acclività, presenza di fenomeni erosivi in atto, vegetazione e uso del suolo. Non vengono invece inserite in questa classe le aree che, sebbene appartenenti ad una UdP con valore di IF superiore alla media a livello di bacino (*P2*), non presentano evidenze dirette della presenza di dissesti sul rispettivo poligono.

La procedura operativa consiste nell'esplosione i poligoni multipli delle UdP ed intersecare ogni poligono ottenuto con i dissesti geomorfologici censiti per poi assegnarvi il corrispondente indice di franosità. I poligoni che presentano un IF ≥ 50 , ovvero che hanno almeno il 50% della loro superficie in frana, vengono infine classificati come aree a pericolosità elevata *P3b*.

3.2.1 Risultati ottenuti

In figura 4 è riportato un esempio dell'applicazione della procedura sopra descritta, che permette di visualizzare come la metodologia utilizzata per la definizione delle aree *P3b* consenta di estendere la pericolosità determinata dalla presenza di fenomeni franosi al suo intorno con simili parametri predisponenti.

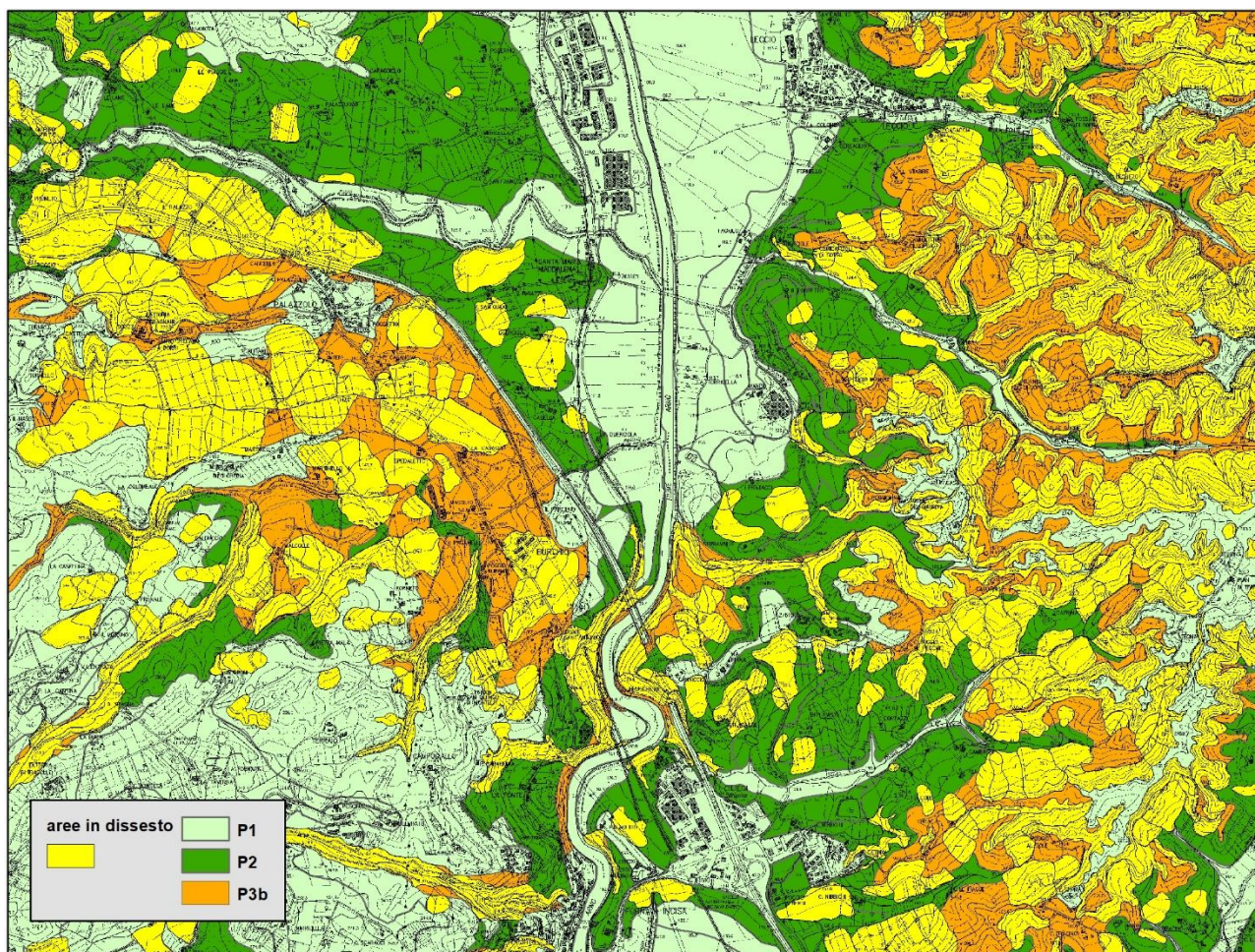


Figura 4 – Esempio di applicazione della procedura utilizzata per la definizione delle aree *P3b*.

In generale, considerando tutti i 15 bacini esaminati, risulta che circa il 68% delle *P3b* sono direttamente interessate dalla presenza di dissesti geomorfologici, evidenziando il loro effettivo stato di pericolosità.

Nel grafico di figura 5 sono riportati, per ognuna delle 15 AO considerate, le percentuali di dissesti attivi e potenzialmente instabili ricadenti nella classe *P3b*. Come possiamo vedere, anche a livello di AO i risultati ottenuti possono essere considerati molto soddisfacenti. In particolare, il risultato migliore si ottiene per la AO “Cornia, Pecora e bacini minori”, dove circa il 75% delle aree *P3b* risulta interessata dai dissesti censiti, mentre quello peggiore è riferibile alla AO “Arno – Bientina-Fucecchio” dove i dissesti che ricadono in area *P3b* sono circa il 57% della loro superficie totale. In ogni caso, l'elevata percentuale di dissesti individuata dalle aree *P3b*, unitamente alla loro continuità spaziale con i dissesti censiti in relazione ai parametri predisponenti considerati, giustificano l'attribuzione a queste aree di una elevata pericolosità geomorfologica.

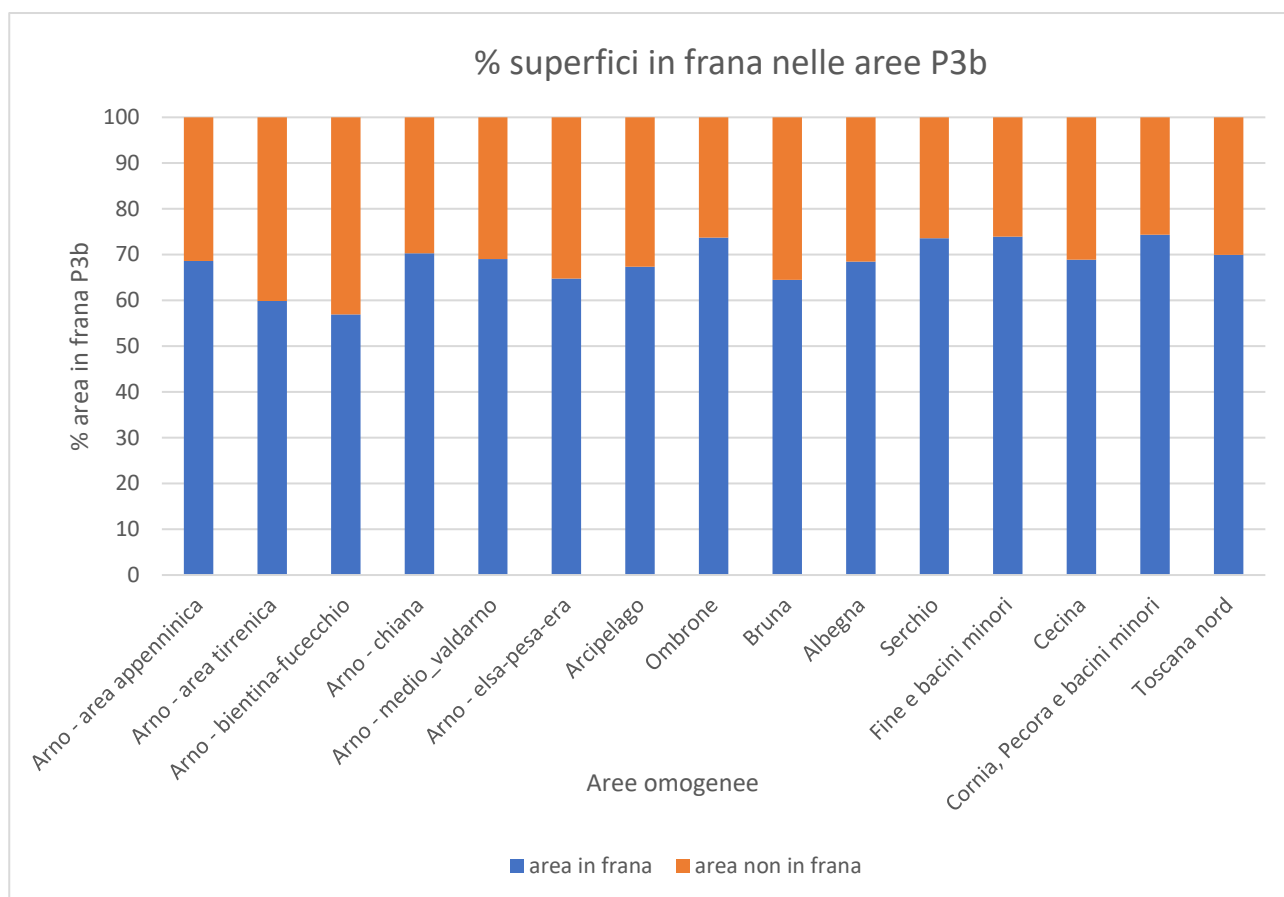


Figura 5 – Percentuale di aree in frana nelle aree P3b

3.2.2 Conclusioni

La metodologia utilizzata per la definizione cartografica delle aree *P3b* ha evidenziato una buona coerenza con la distribuzione dei dissesti censiti e ha permesso di individuare le aree ad essi spazialmente continue con simile valore dei parametri predisponenti considerati (litologia, acclività, presenza di fenomeni erosivi in atto, vegetazione e uso del suolo). Tali aree possono quindi essere considerate zone ad elevata pericolosità, sia per la probabile evoluzione dei dissesti censiti che per l'attivazione di dissesti di neoformazione. Anche in questo caso, come già visto per la definizione delle aree *P1* e *P2* trattate al paragrafo 3.1, l'utilizzo delle UdP derivate dal database pedologico della Regione Toscana in scala 1: 10.000, sebbene trattate in maniera diversa, ha permesso di utilizzare uno strato informativo di riferimento condiviso a livello regionale e compatibile con le finalità di questo lavoro.

B. Individuazione delle aree a più elevata concentrazione di fenomeni di subsidenza del terreno in acquiferi porosi di tipo alluvionale.

1. Premessa

Questo lavoro ha lo scopo di individuare, all'interno delle aree caratterizzate dalla presenza di sedimenti alluvionali recenti (Olocene), le zone maggiormente interessate da fenomeni di subsidenza del terreno. La

metodologia utilizzata, basata sull'analisi delle velocità di deformazione del terreno ottenute dall'elaborazione interferometrica multi-temporale di immagini radar satellitari, risulta molto efficace per la definizione spaziale del fenomeno ma non permette a priori di definirne le cause scatenanti. Alcune analisi effettuate da questa Autorità di bacino, riportate in parte nell'appendice 2 della relazione di Piano, hanno peraltro evidenziato che tali fenomeni sono generalmente correlati al forte emungimento di acque sotterranee e alla conseguente compattazione indotta dei sedimenti argilloso limosi abbondantemente rappresentati, sia in forma di matrice che come lenti, all'interno degli acquiferi alluvionali esaminati.

2. Materiali utilizzati

Per l'analisi delle deformazioni del terreno sono stati utilizzati i dati puntuali di deformazione (PS) ottenuti dall'elaborazione interferometrica differenziale delle immagini radar acquisite dal satellite SENTINEL-1 nel periodo gennaio 2015 – luglio 2019, sia per il dataset ascendente che per quello discendente. I dati sono stati messi a disposizione liberamente dalla Regione Toscana nell'ambito dell'attività di monitoraggio del rischio idrogeologico del territorio svolta dal settore Difesa del Suolo (<http://www.regione.toscana.it/-/attivita-di-monitoraggio-del-rischio-idrogeologico-del-territorio>). Per le caratteristiche dei dati e del sistema di acquisizione satellitare si rimanda all'appendice 2 della Relazione di Piano.

Gli acquiferi alluvionali recenti oggetto di studio sono stati invece estratti dallo strato informativo denominato "GroundWaterBody" del Piano di Gestione delle Acque (PGA) del Distretto Idrografico dell'Appennino settentrionale, approvato con DPCM 27/10/2016.

3. Metodologia

Come primo passo si è proceduto ad estrarre i PS ascendenti e discendenti, con i relativi valori di velocità media registrata su tutto il periodo gennaio 2015 – luglio 2019, che interessano gli acquiferi alluvionali oggetto di studio, per poi procedere alla ricostruzione del vettore spostamento nel piano est-ovest-zenit-nadir (EOZN), come illustrato al paragrafo 4.3 dell'appendice 2 alla Relazione di Piano. Per effettuare il ricampionamento su griglia comune dei dataset ascendente e discendente sono state utilizzate celle quadrate di 100 m di lato che, in base alle analisi svolte, sono risultate sufficientemente rappresentative del comportamento medio della deformazione per unità di superficie.

Dalla ricostruzione del vettore spostamento nel piano EOZN e, in particolare, dal suo orientamento, è stato possibile selezionare le celle chiaramente interessate da fenomeni di subsidenza del terreno che, allo stesso tempo, derivavano da un ricampionamento di PS ascendenti e discendenti con velocità media esterna all'intervallo di sensibilità della tecnica di analisi (+/- 2 mm/anno). Queste celle sono state quindi analizzate e delimitate spazialmente attraverso processi di aggregazione e generalizzazione, in modo da formare dei poligoni che le delimitassero in maniera più omogenea possibile.

Considerate le finalità di questo lavoro, orientate in particolare all'individuazione delle zone dove i fenomeni di subsidenza risultano diffusi e spazialmente continui su vaste aree, si è quindi provveduto ad estrarre solamente i poligoni sopra definiti che contenevano al loro interno almeno 10 celle con valori del vettore EOZN chiaramente anomali, in modo da delimitare le "aree a maggiore concentrazione di fenomeni di subsidenza" come mostrato nell'esempio di figura 1.

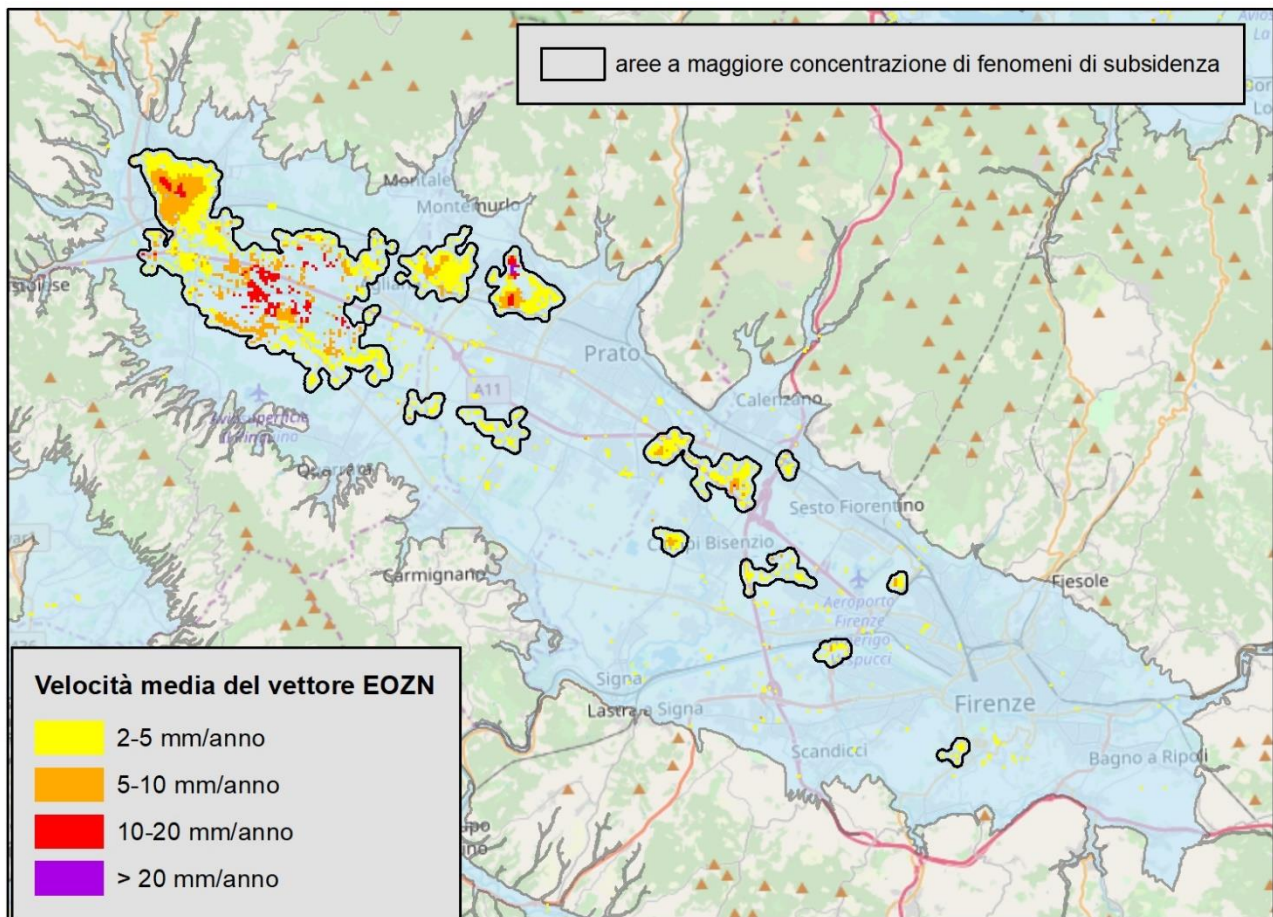


Figura 1 – Esempio di aggregazione e generalizzazione delle aree a più elevata concentrazione di fenomeni di subsidenza nella pianura Firenze-Prato-Pistoia

4. Risultati

I risultati ottenuti hanno mostrato una buona approssimazione delle aree maggiormente interessate da fenomeni di subsidenza del terreno, in quanto basate sull'analisi congiunta dei dataset ascendente e discendente e sulla coerenza dei rispettivi valori di velocità di deformazione media annua su tutto il periodo di analisi.

In tabella 1 viene riportata la denominazione e codifica degli acquiferi analizzati, unitamente al valore della loro superficie totale (sup_kmq) e di quella interessata da più elevata concentrazione di fenomeni di subsidenza (subs_kmq), mentre in Figura 2 è mostrata la distribuzione spaziale delle aree a più elevata concentrazione di fenomeni di subsidenza.

Le aree individuate risultano particolarmente concentrate nella pianura Firenze-Prato-Pistoia, con particolare riferimento alla zona di Pistoia (codice PGA "IT0911AR013"), dove si raggiungono valori medi di deformazione sul piano EOZN pari a circa 6 mm/anno, con massimi fino a 17 mm/anno. L'angolo medio ottenuto dalla ricostruzione del vettore è di circa 170° rispetto allo zenit, confermando la forte verticalità dei fenomeni osservati. Un'altra zona del Distretto in cui tali fenomeni risultano particolarmente concentrati riguarda la provincia di Pisa, sia a sud che a nord dell'Arno, dove si raggiungono in alcune aree valori medi di deformazione nel piano EOZN di circa 7 mm/anno con massimi fino a circa 30 mm/anno. Anche in questo caso, i valori angolari medi ottenuti dalla ricostruzione del vettore spostamento si attestano intorno a circa 175° dallo zenit, indicando quindi una evidente verticalità.

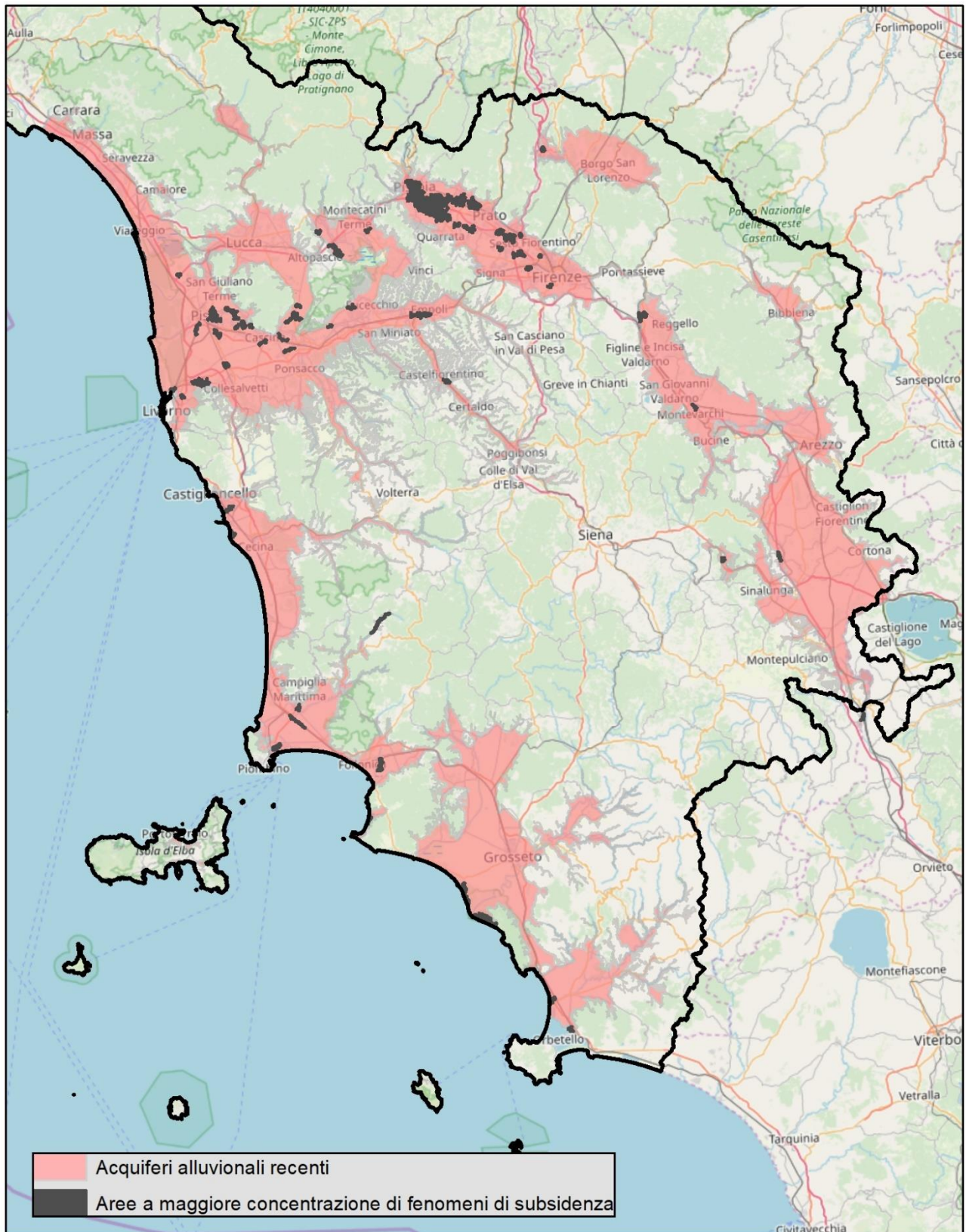


Figura 2 – Distribuzione spaziale delle aree a maggiore concentrazione di fenomeni di subsidenza

In figura 3 vengono riportati, per ogni acquifero considerato, i valori di velocità media, minima e massima riscontrati all'interno delle aree ad elevata concentrazione di fenomeni di subsidenza per il vettore spostamento ricostruito nel piano EOZN.

Tabella 1 – Denominazione degli acquiferi oggetto di studio con indicazione delle superfici totali (sup_kmq) e delle superfici maggiormente interessate da fenomeni di subsidenza (sup_subsi_kmq)

NOME	ID	subsi_kmq	sup_kmq
Corpo Idrico della Piana di Firenze, Prato, Pistoia - Zona Firenze	IT0911AR011	8.45	191.39
Corpo Idrico della Piana di Firenze, Prato, Pistoia - Zona Prato	IT0911AR012	9.75	88.16
Corpo Idrico della Piana di Firenze, Prato, Pistoia - Zona Pistoia	IT0911AR013	36.48	118.95
Corpo Idrico del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Pisa	IT0911AR020	13.77	288.31
Corpo Idrico del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Lavaiano, Mortaiolo	IT0911AR023	8.14	257.66
Corpo Idrico del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona S. Croce	IT0911AR024	1.58	186.21
Corpo Idrico del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Empoli	IT0911AR025	2.67	56.56
Corpo Idrico del Valdarno Inferiore e Piana Costiera Pisana - Zona Valdinevole, Fucecchio	IT0911AR026	4.01	113.20
Corpo Idrico della Pianura di Lucca - zona Bientina	IT0911AR028	3.68	96.60
Corpo Idrico della Val di Chiana	IT0911AR030	2.10	634.52
Corpo Idrico del Valdarno Superiore, Arezzo e Casentino - Zona Valdarno Superiore	IT0911AR041	2.34	281.39
Corpo Idrico della Sieve	IT0911AR050	0.73	157.75
Corpo Idrico dell'Elsa	IT0911AR060	0.84	93.06
Corpo Idrico della Valtiberina toscana	IT0913TE010	0.84	90.84
Corpo Idrico della Pianura di Grosseto	IT0931OM010	7.96	605.35
Corpo Idrico della Pianura dell'Albegna	IT0931OM020	1.24	198.71
Corpo Idrico della Pianura del Fiume Cornia	IT0932CT020	5.43	177.38
Corpo Idrico costiero tra Fiume Fine e Fiume Cecina	IT0932CT030	1.74	85.54
Gruppo di corpi idrici costieri - Corpo Idrico della Pianura di Follonica	IT0932CT040	1.86	76.97
Gruppo di corpi idrici costieri - Corpo Idrico di Pian d'Alma	IT0932CT080	0.67	7.30
Corpo Idrico della Versilia e Riviera Apuana	IT0933TN010	2.21	230.70

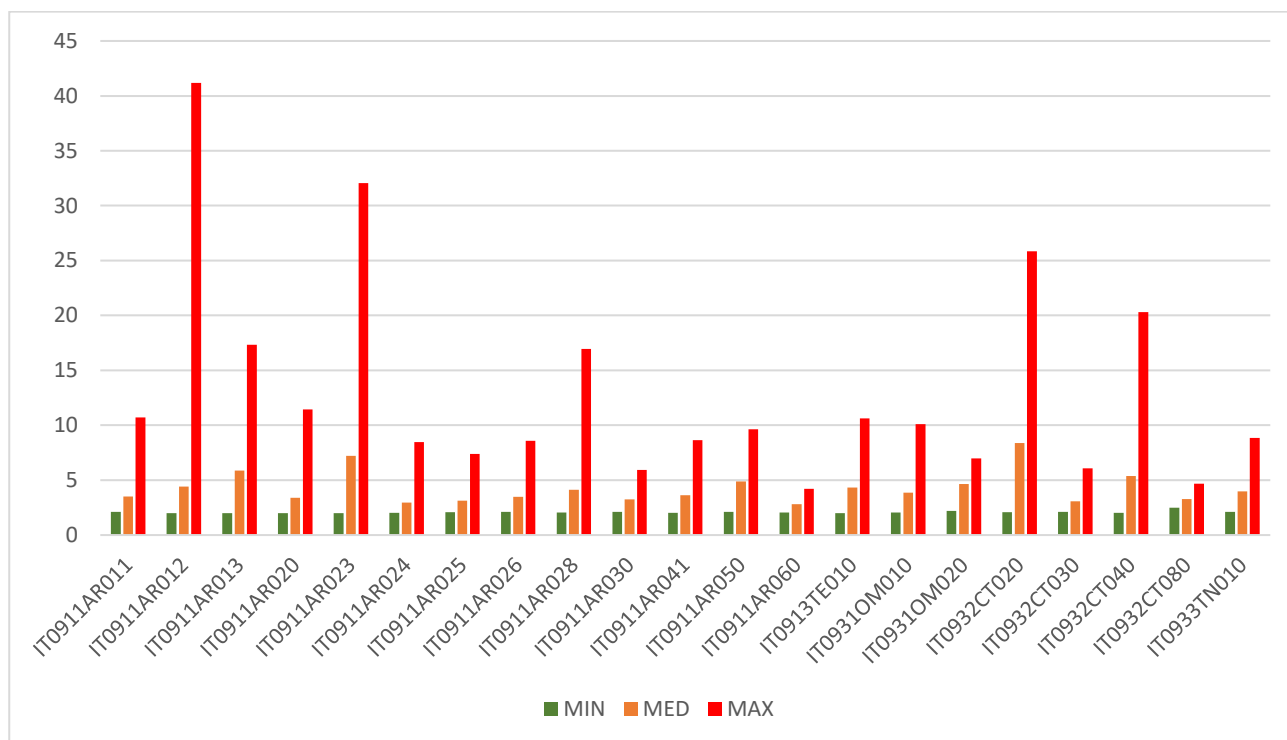


Figura 3 – Valori di velocità media, minima e massima del vettore spostamento ricostruito nel piano EOZN per ognuno degli acquiferi considerati (per i codici vedi tabella 1)