

Rapporto giornaliero del 202100423 e settimanale- evoluzione frana Monte Saresano.

I dati forniti da ItalSacci indicano una velocità di movimento delle mire ottiche in linea con quella delle settimane precedenti con lieve decremento generale e oscillazioni a livello giornaliero (velocità giornaliera settimana 10.04-16.04 2,1 mm/g, settimana attuale 17.04-23.04 1,9 mm/g con oscillazioni tra 1,1 mm/g e 2,7 mm/g). I dati giornalieri indicano per la data odierna, tra 0,5 e 5,2 mm/g con velocità media dei punti 2,4 mm/g).

Dopo il controllo della mira X5 non vi sono stati altri punti in movimento significativo rispetto alle altre mire.

I dati delle misure GBinSAR registrati dalla Provincia di Bergamo mostrano andamento nelle ultime 24 h simile a quello del 13 aprile (tra 1,2 mm/g e 2.4 mm/g nelle due aree A e B, la prima estesa a gran parte del corpo di frana, la seconda in corrispondenza dell'area maggiormente in movimento a monte della piazzola ecologica).

Nella settimana distribuzione degli spostamenti maggiormente omogenea e mediamente in rallentamento rispetto alla settimana precedente. I valori medi settimanali dell'area sono invece compresi tra 6,8 mm/settimana (area A), pari a 1,0 mm/g, e 13,4 mm/settimana (area B) pari a 1,9 mm/g. I valori minori della deviazione standard sono un effetto dell'assenza di piogge.

I punti di controllo mostrano valori complessivamente in decremento al di fuori di alcuni punti a monte della piazzola ecologica presso il CL6 (Y09 e Pt05) che hanno mantenuto dapprima una velocità costante più elevata degli altri punti riducendosi negli ultimi giorni e tornando a valori simili a quelli delle altre mire. I valori giornalieri odierni medi sono inferiori al millimetro tanto per gli originari 17 punti quanto per i 23 punti estesi.

Complessivamente nell'arco della settimana i movimenti delle fessure sono simili a quelli della scorsa settimana o in lievissimo calo con oscillazioni medie spesso inferiori a 1 mm/g (0,4÷1 mm/g). I valori dell'ultimo giorno non sono attendibili a causa dei lavori di taglio della vegetazione lungo i cigli strada con macchinari su trattore che hanno modificato l'assetto superficiale delle fessure (parziali chiusure per schiacciamento). L'apertura delle fessure è compresa tra 0 e 3 mm/g con valori più elevati in corrispondenza della fessura presso la piazzola ecologica o sul lato di Vigolo della SP78. Le fessure sul lato Parzanica mostrano attività molto più contenuta.

L'evoluzione delle fessure sulla strada SP 78 e presso la piazzola ecologica mostra una situazione analoga con lieve decelerazione complessiva della velocità di allargamento delle fessure (velocità di apertura delle fessure tra 0 e 3 mm, media minore di 1 mm/g) durante la settimana con rallentamento più evidente sul lato di Parzanica. Nell'ulti.

In tali condizioni, con velocità in lieve decrescita complessiva, e con valori GBinSAR inferiori a 10 mm/gg ci si trova al di sotto della fase di ATTENZIONE indicata nel Piano di Emergenza Comunale Speditivo.

La media dei movimenti GBinSAR e delle mire ottiche è inferiore a 5 mm/gg.

Studio Geoter di Sergio Santambrogio

Ordine dei Geologi della Lombardia n. 830 Cod. fisc. SNTSRG63L04F205V partita IVA: 09697940964

sede legale: via Guido da Velate, n.2 20162 - MILANO

sede operativa: via. Rossini, n.2 - 24020 - ARDESIO (Bergamo)

telefono/fax: +39 034633663 mobile: +39 3386314370

e_mail: studio.geoter@virgilio.it

Fase operativa	Descrizione
ATTENZIONE	(SOGLIA 1 10 mm/gg GBinSAR) Significativi movimenti della frana con velocità mediamente costante
PREALLARME	(SOGLIA 2 25 mm/gg GBinSAR) Significative accelerazioni registrate dal sistema di monitoraggio
ALLARME	(SOGLIA 3 35 mm/gg GBinSAR) Accelerazione con rapida evoluzione verso una fase parossistica, registrata dal sistema di monitoraggio e confermata con osservazioni in sito, con possibilità di collasso imminente di una significativa porzione della frana

Studio Geoter

Dott. Geol. Sergio Santambrogio

Ardesio, 23 aprile 2021



Studio Geoter di Sergio Santambrogio

Ordine dei Geologi della Lombardia n. 830 Cod. fisc. SNTSRG63L04F205V partita IVA: 09697940964

sede legale: via Guido da Velate, n.2 20162 - MILANO

sede operativa: via. Rossini, n.2 - 24020 - ARDESIO (Bergamo)

telefono/fax: +39 034633663 mobile: +39 3386314370

e_mail: studio.geoter@virgilio.it

ELABORATO 1: DATI e GRAFICO MIRE OTTICHE ITALSACCI - andamento giornaliero
(la tabella riporta i dati dal 20 marzo, per i dati precedenti vedere i rapporti sino al 16 marzo; il grafico invece è relativo all'intero periodo 24 febbraio - 23 aprile)

SPOSTAMENTI GIORNALIERI (mm)																																					
Mira	19-03	20-03	21-03	22-03	23-03	24-03	25-03	26-03	27-03	28-03	29-03	30-03	31-03	01-04	02-04	03-04	04-04	05-04	06-04	07-04	08-04	09-04	10-04	11-04	12-04	13-04	14-03	15-04	16-04	17-04	18-04	19-04	20-04	21-04	22-04	23-04	
CL5BIS	5.159	2.718	5.497	4.719	3.421	3.748	2.921	4.398	4.38	3.143	2.043	2.042	2.433	3.969	2.711	2.533	4.133	2.556	3.341	1.083	2.919	3.912	2.527	1.028	1.597	3.723	1.487	1.848	1.193	2.259	3.988	0.789	1.917	1.526	2.219	2.351	
D5	5.174	4.194	4.098	5.271	3.662	3.343	2.139	5.599	3.763	2.957	2.704	3.272	1.929	4.606	3.049	1.319	3.997	2.751	2.568	2.551	1.378	3.351	2.291	1.091	3.425	2.605	2.397	1.379	1.698	1.793	3.003	1.972	1.267	2.658	1.589	3.603	
D6	4.988	3.016	5.18	5.171	3.603	3.424	2.368	4.858	3.817	3.438	3.081	1.802	2.099	2.795	2.012	2.789	3.729	2.896	2.533	2.401	2.548	2.631	2.872	1.505	1.634	3.128	1.95	1.887	2.083	1.773	2.641	1.711	2.96	1.194	1.791	2.448	
D7	5.798	4.488	5.803	5.922	4.721	4.458	3.752	4.988	3.941	3.835	3.183	3.225	3.694	4.878	3.579	2.938	2.822	3.205	3.599	2.444	2.618	3.441	2.719	-0.193	1.658	4.952	2.13	2.272	2.145	2.938	3.925	1.722	2.915	1.6	2.299	3.417	
X5	3.721	4.789	2.913	4.633	4.168	3.536	2.185	4.722	3.081	3.198	3.428	3.428	1.913	2.501	2.842	2.387	2.885	2.01	2.305	2.947	2.821	0.367	3.054	9.337	28.895	8.539	3.188	2.017	2.108	2.461	2.702	1.181	2.889	1.128	2.27	2.4	
X7	3.888	3.984	3.38	4.095	3.403	3.322	2.224	3.225	3.322	2.836	2.424	2.424	2.552	2.683	2.938	1.987	3.319	3.598	1.997	1.336	2.994	1.693	1.958	1.544	1.829	2.793	1.642	1.462	1.59	1.73	2.612	1.222	1.801	1.418	3.283	2.972	
X8	3.939	2.324	3.898	2.677	3.461	2.924	2.114	2.92	2.831	1.895	2.838	2.632	1.814	2.213	2.952	1.88	2.75	1.971	1.629	2.981	1.91	1.129	1.987	2.989	0.758	2.802	2.469	1.19	1.831	1.817	2.523	0.873	1.847	1.639	0.907	2.233	
XN12	4.433	2.479	4.034	2.702	3.283	1.931	2.915	4.188	1.967	1.721	3.188	3.188	1.758	1.707	2.085	2.049	2.442	2.953	0.676	2.422	1.417	1.819	1.036	3.763	-0.82	-0.82	1.647	1.727	1.53	2.218	0.693	1.943	1.705	-3.188	0.005	1.98	1.67
XN13	0.99	3.183	3.327	5.143	2.678	0.619	2.311	4.495	2.306	2.098	1.072	1.072	3.098	1.215	2.033	-0.033	3.881	2.232	2.068	2.09	1.739	2.138	0.698	4.277	2.253	2.457	0.373	3.92	1.633	2.154	1.617	0.85	2.179	0.395	0.52	2.137	
XN14	1.988	2.214	3.071	5.366	2.338	4.978	2.837	4.607	3.311	3.381	3.853	3.663	3.301	1.975	3.169	1.407	4.709	3.33	2.418	0.884	4.083	2.988	1.902	3.524	0.415	3.743	2.32	1.738	2.014	1.305	4.406	-0.273	2.422	0.933	3.031	1.882	
XN15	4.301	0.42	6.117	4.165	3.839	0.893	3.831	3.288	3.128	2.688	0.869	0.862	2.51	1.514	1.144	0.524	2.823	3.514	3.542	1.082	3.369	1.946	1.183	3.127	1.652	5.393	1.956	-1.053	1.287	1.011	2.057	0.966	1.192	0.844	2.58	3.212	
XN16	3.115	1.683	5.844	4.535	2.448	2.783	3.899	3.616	2.609	3.444	2.754	2.754	3.599	2.08	3.988	1.669	3.035	2.083	2.202	2.409	3.467	0.168	2.883	0.729	2.833	3.43	1.187	2.47	1.677	1.833	2.434	1.614	2.206	0.294	0.802	2.159	
XN18	5.07	3.397	5.742	3.785	2.725	3.743	4.954	2.718	4.071	2.789	2.896	2.696	1.819	4.72	4.628	2.393	2.708	3.279	3.228	3.896	1.258	2.119	2.341	0.432	3.086	5.849	1.358	1.192	2.918	0.674	2.664	2.018	3.485	-0.047	3.176	2.976	
Y01	3.501	2.988	3.958	5.181	2.95	1.067	2.932	4.37	3.389	2.218	0.022	1.458	1.17	2.231	2.2	1.035	3.662	3.851	1.913	1.061	2.948	1.922	2.584	4.138	1.753	1.78	3.986	2.241	1.888	0.978	3.482	-0.031	1.549	1.964	1.458	1.002	
Y02	5.288	2.393	4.882	3.831	1.734	3.397	4.491	2.083	3.915	2.538	2.124	2.43	1.294	2.108	2.905	1.842	2.989	3.018	2.111	2.165	1.987	2.528	1.998	4.433	2.584	3.402	2.321	3.052	1.877	1.431	2.778	-0.099	2.308	2.172	1.27	2.282	
Y03	3.851	3.573	3.933	3.969	2.384	2.384	3.561	3.668	3.928	2.287	3.427	1.943	3.198	2.27	1.609	0.031	3.886	2.404	2.399	1.512	1.817	2.729	1.327	3.095	1.287	3.847	1.605	2.164	1.528	2.105	3.597	0.908	2.356	1.049	1.193	2.583	
Y04	3.499	2.341	4.011	3.479	3.98	1.998	3.192	2.779	3.357	2.02	3.061	2.238	1.49	2.015	1.793	1.481	3.201	2.208	2.682	1.772	1.688	2.508	1.689	3.428	2.582	0.993	2.165	1.123	1.948	1.585	2.64	0.402	1.815	1.474	1.487	2.284	
Y05	4.017	4.009	3.533	3.496	2.391	3.639	2.834	3.294	3.008	2.948	2.197	2.063	2.496	2.701	2.352	2.771	3.13	2.042	2.666	1.501	2.29	2.633	1.56	2.091	0.92	2.355	1.578	1.147	1.136	2.195	2.416	1.426	2.295	0.605	2.39	1.654	
Y06	5.048	2.445	4.777	5.031	2.97	2.155	2.118	5.443	2.35	2.794	2.826	2.718	1.158	2.187	3.05	0.465	3.274	0.872	3.56	2.532	2.058	1.998	1.785	3.062	1.533	3.086	1.98	0.188	0.947	2.134	2.2	1.807	3.306	0.518	0.923	2.252	
Y07	1.517	-0.001	4.074	0.988	0.347	1.752	0.298	2.017	1.993	0.616	-0.5	4.002	1.29	0.552	2.087	0.784	1.92	1.877	0.752	1.108	0.867	0.142	0.934	3.638	-0.347	1.79	0.889	2.518	-0.178	1.467	0.024	0.634	1.938	-1.078	2.14	0.452	
Y09	6.938	2.464	6.42	7.009	4.739	4.601	2.874	5.07	5.816	3.455	4.003	2.322	1.915	4.909	2.899	3.708	4.433	2.177	4.703	1.59	2.794	4.11	2.971	1.114	0.795	4.151	2.256	1.201	0.798	3.288	4.238	3.051	2.545	2.506	1.992	2.888	
MEDIA	4.253	3.100	4.510	4.533	3.236	2.927	2.986	4.016	3.452	2.755	2.725	2.412	2.262	2.756	2.612	1.737	3.389	2.578	2.632	1.968	2.389	2.283	1.852	2.771	2.844	3.447	1.795	1.690	1.624	1.789	2.752	1.128	2.294	1.088	1.778	2.469	
MIN	0.990	-0.001	2.913	0.988	0.347	0.619	0.298	2.017	1.993	0.616	-0.500	0.866	1.153	0.555	1.144	-0.033	1.820	0.973	0.678	0.884	0.867	0.142	0.934	-0.163	-0.847	0.993	0.373	-0.053	-0.178	0.674	0.024	-0.273	1.192	-1.078	0.528	0.452	
MAX	6.938	6.214	6.420	7.009	4.739	4.978	4.954	5.599	5.816	3.925	4.003	4.039	3.694	4.909	4.628	3.706	4.709	3.851	4.703	3.896	4.053	4.110	3.054	9.337	28.995	8.539	3.183	3.920	2.918	3.288	4.405	3.051	3.485	2.658	3.176	3.159	

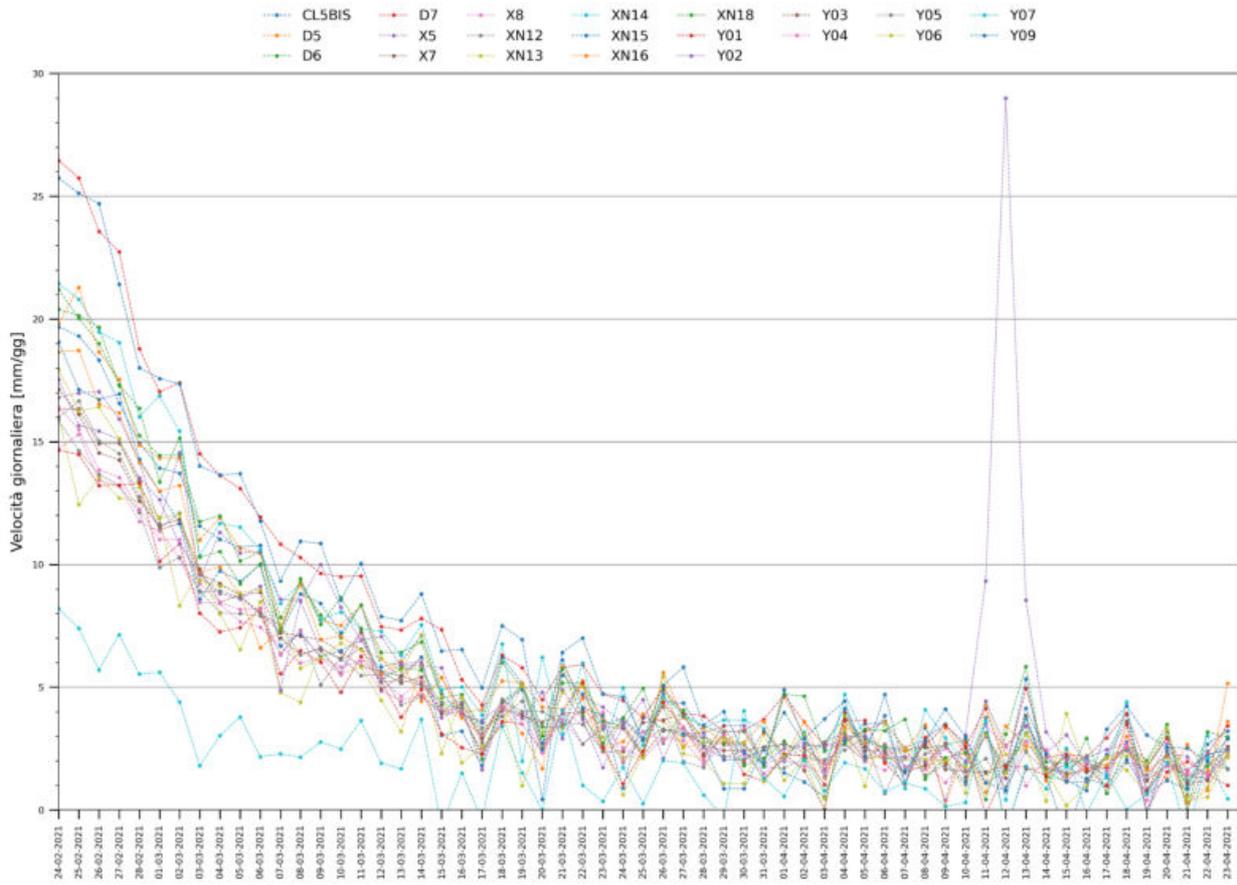


Figura 3 - Velocità calcolate nelle ultime 24 ore per ogni report giornaliero dal 24/02/2021

ELABORATO 2: RAPPORTO ELLEGI sintetizzato

La distribuzione spaziale dell'area in deformazione a cavallo di 7 giorni mostra come in assenza di precipitazioni come quelle avvenute la settimana precedente la distribuzione degli spostamenti sia maggiormente omogenea e mediamente in rallentamento. Il valore degli spostamenti medi nell'area A ha mostrato una decelerazione media negli ultimi 7 giorni rispetto alla settimana precedente di 3.0 mm/settimana, mentre il valore degli spostamenti nell'area B è rimasto sostanzialmente allineato ai valori precedenti con una accelerazione pari a 1.6 mm/settimana, ma con valori più

concentrati al valore medio, mentre la settimana precedente la deviazione standard era maggiore e quindi con picchi superiori. Ricordiamo che i valori sopra indicati sono valori medi.

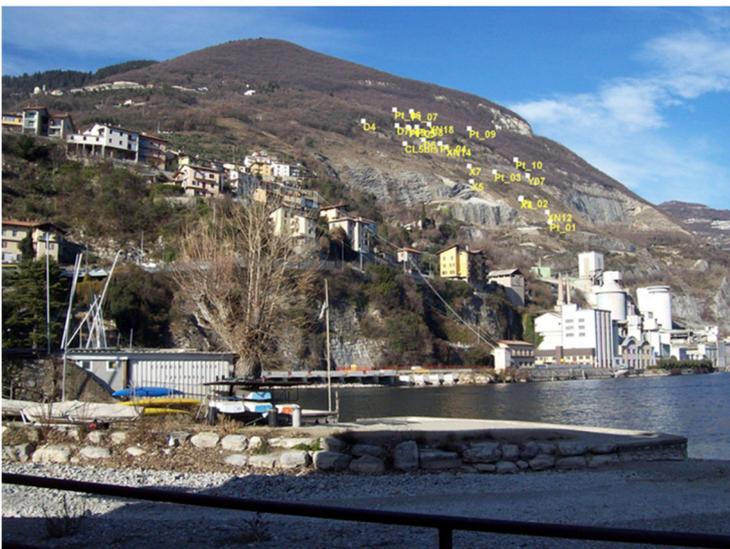
L'area A negli ultimi 7 giorni ha spostamenti lungo la LOS con valore medio di 6.8 mm/settimana ed una deviazione standard di 5.7 mm negli ultimi 7 giorni. L'area B maggiormente in movimento sulla destra idrografica posta al coronamento riporta un valore medio degli spostamenti di 13.4 mm/settimana ed una deviazione standard di 6.2 mm negli ultimi 7 giorni.

L'andamento nelle ultime 24 h è simile a quello del 13 aprile (tra 1,2 mm/g e 2.4 mm/g nelle due aree A e B, la prima estesa a gran parte del corpo di frana, la seconda in corrispondenza dell'area maggiormente in movimento a monte della piazzola ecologica).

Gli spostamenti della maggior parte dei POI hanno valori compresi tra 0 e i 22mm in sette giorni, quindi in generale rallentamento rispetto la settimana precedente. Pt_05 e Y09 dopo l'accelerazione segnalata nelle ultime settimane sembra che negli ultimi tre giorni abbiano rallentato. Segnaliamo che i punti isolati posti in vicinanza di aree particolarmente vegetate (ci riferiamo a Pts_6, Pts_7 e Pts_8 e D4) risentano di un più elevato rumore di fondo, pertanto le loro oscillazioni sono più marcate rispetto agli altri e tali anche da essere superiori del movimento reale di questi punti, introducendo valori di spostamento nelle serie temporali non affidabili.

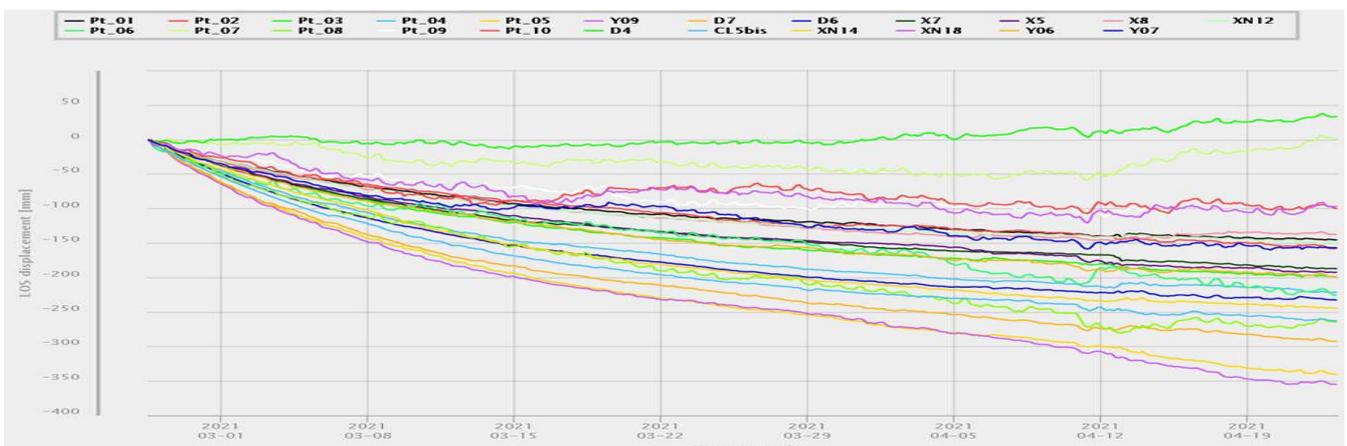
Di seguito riportiamo la distribuzione statistica degli spostamenti rilevati nell'area in movimento A, con l'area B con maggiori spostamenti analizzata separatamente e le serie temporali dei punti di controllo.

Serie temporali

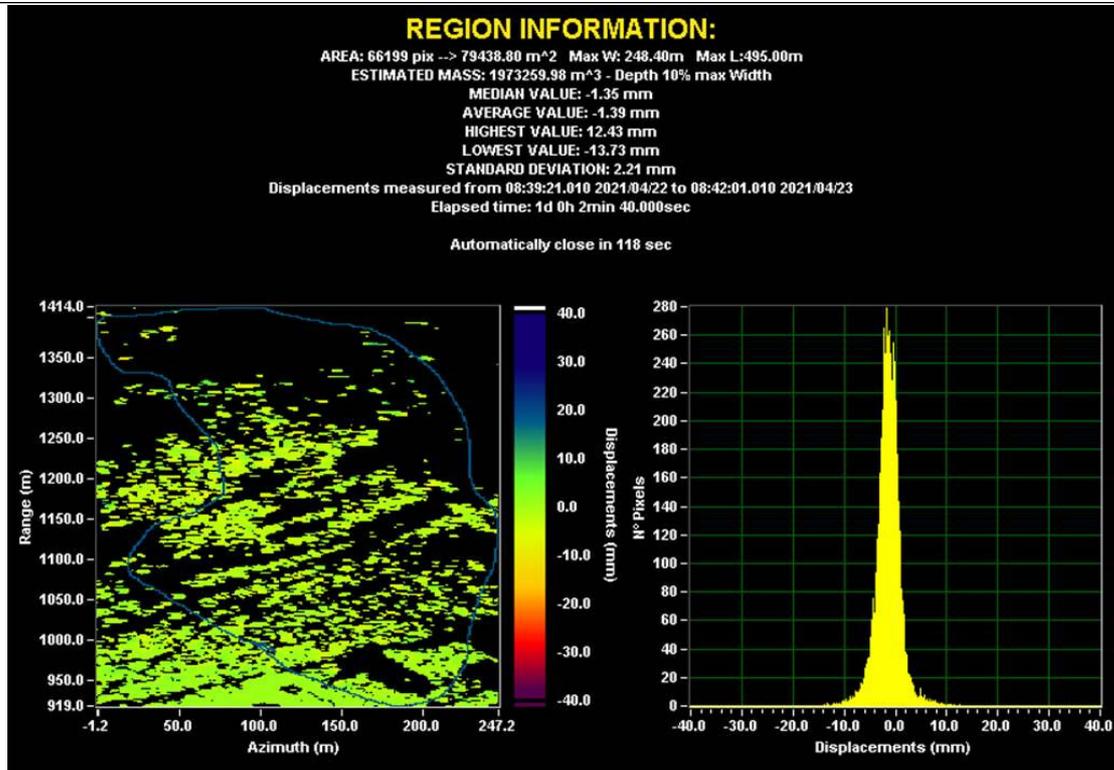


I valori delle serie temporali sono misurati su 23 punti (POI) definiti il 23 marzo 2021. La mappa a lato indica il loro posizionamento sull'immagine dell'area monitorata.

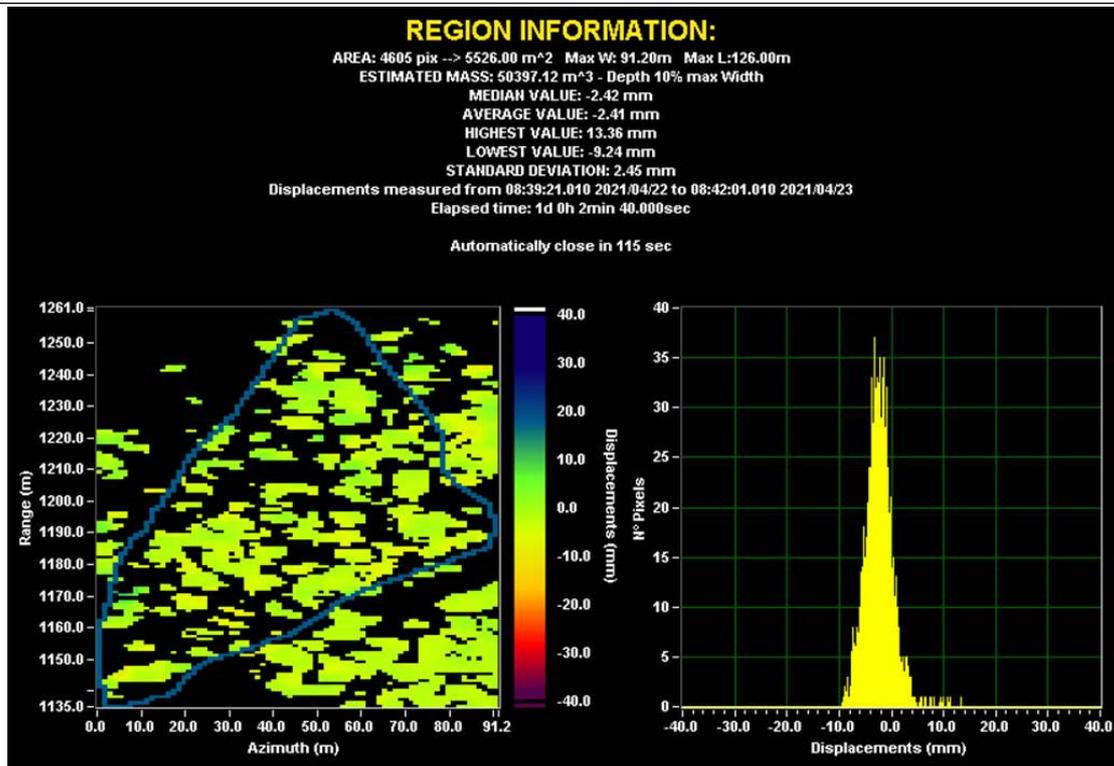
Grafico delle serie temporali dall'inizio del monitoraggio.



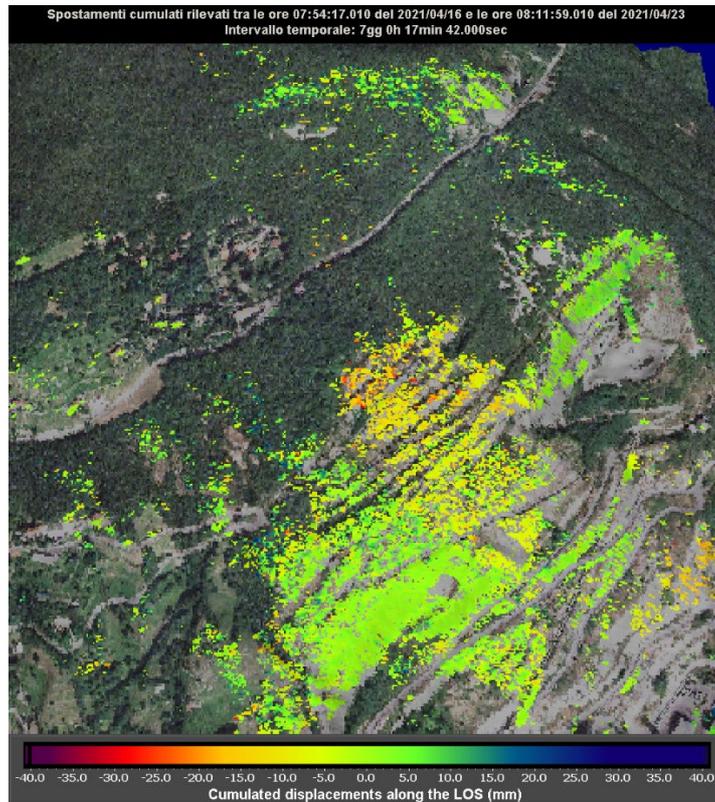
Distribuzione spostamenti nelle 24 ore al 23 Aprile 2021 con esclusione dell'area in maggior movimento.
L'area verrà indicata come A



Distribuzione spostamenti nelle ultime 24 ore il 23 Aprile 2021 nella sola area in maggior movimento. L'area verrà indicata come B



di seguito la mappa degli spostamenti negli ultimi 7 giorni, 17 aprile – 23 aprile 2021.



di seguito la mappa degli spostamenti della settimana precedente, 9 aprile – 16 aprile 2021.

