



COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

DELIBERAZIONE

N. 40

ORIGINALE

VERBALE DI DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

Adunanza Ordinaria in Prima Convocazione

Oggetto: APPROVAZIONE DELLO SCHEMA DI ACCORDO OPERATIVO TRA IL COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO, LA SOCIETÀ AUTOSTRADE PER L'ITALIA E LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, PER IL MONITORAGGIO DEL VERSANTE SU CUI INSISTONO GLI ABITATI DI SANTA MARIA MADDALENA E SERRUCCE NEL COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO.

Addì **VENTOTTO OTTOBRE DUEMILAVENTUNO**, alle ore **18:00** con le modalità predisposte in via temporanea ed emergenziale in ottemperanza al DL n.18 del 17/03/2020 previa convocazione nei modi e nelle forme di cui al Decreto Sindacale n.3 del 20/03/2020, si è riunito in modalità telematica il Consiglio Comunale.

Risultano presenti:

1) SANTONI ALESSANDRO	Presente
2) BORELLI PIERLUIGI	Presente
3) MONCIATTI GABRIELE	Presente
4) VACCARI LORENZA	Presente
5) BERNARDONI DAVIDE	Presente
6) STEFANINI PAOLA	Assente
7) QUERZOLA SIMONE	Presente
8) SERRA ROBERTO	Presente
9) BICHICCHI MATTEO	Presente
10) SANTI SERGIO	Presente
11) GALEOTTI MARTINA	Assente
12) FABBRI SERGIO	Presente
13) URAGANI GIANCARLO	Presente

E' presente l'assessore esterno Lorenza CAROSI.

Partecipa il VICE SEGRETARIO COMUNALE, **Dr. BARBI PAOLO**, il quale provvede alla redazione del presente verbale.

Essendo legale il numero degli intervenuti, **ING SANTONI ALESSANDRO - SINDACO**, assume la presidenza e dichiara aperta la seduta per la trattazione dell'oggetto sopra indicato.

Nomina scrutatori i Consiglieri: **SANTI SERGIO, BERNARDONI DAVIDE, URAGANI GIANCARLO**

Oggetto: Approvazione dello schema di accordo operativo tra il Comune di San Benedetto Val di Sambro, la società Autostrade per l'Italia e la Regione Emilia-Romagna, per il monitoraggio del versante su cui insistono gli abitati di Santa Maria Maddalena e Serrucce nel Comune di San Benedetto val di Sambro.

IL CONSIGLIO COMUNALE

Il Sindaco illustra il punto ricordando che Autostrade e Regione hanno già deliberato tale accordo operativo e che manca solo il comune; e che questo è solo l'ultimo step del lungo percorso partito con i tavoli istituzionali che portarono alla stesura del protocollo operativo firmato in prefettura da autostrade comune e regione il 9/11/2011 volto al definire le modalità di monitoraggio del territorio e dei fabbricati per garantire la sicurezza e tenere controllato l'andamento dei versanti e di prevedere l'indennizzo delle proprietà. Il protocollo scadeva cinque anni dopo la fine dei lavori di opera della galleria e cioè il 31/12/2019; ciononostante il monitoraggio è proseguito anche nel 2020 e nel 2021 grazie alle collaborazione di Autostrade; visto il progressivo ritorno alle condizioni di stabilità del versante- dimostrato dai dati tecnici presentati, si stipula nuovo accordo valido fino al 31/12/2024, garantendo comunque anche dopo tale data il monitoraggio ad opera di Autostrade senza invio del report al Comune.

VISTI:

- l'art. 15, della Legge 7 agosto 1990 n. 241 e ss.mm.ii., che prevede che le amministrazioni pubbliche possono stipulare accordi per disciplinare in collaborazione attività di interesse comune;
- il Decreto Legislativo 31 Marzo 1998 n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti Locali, in attuazione del capo I della Legge 15 marzo 1997 n. 59" e ss.mm.ii., che attribuisce alle Regioni funzioni e compiti operativi in materia di Territorio, Ambiente, Infrastrutture ed in particolare di Difesa del suolo e Protezione civile;

PREMESSO CHE:

- Autostrade per l'Italia (di seguito ASPI) in data 12.10.2007 ha stipulato con l'ANAS la Convenzione unica - approvata per legge 6 giugno 2008 n. 101 - novativa e sostitutiva della convenzione del 04/08/1997 e dei successivi atti aggiuntivi;
- in forza di tale Convenzione, ASPI ha realizzato il potenziamento dell'autostrada A1 Milano Napoli nel tratto Sasso Marconi - Barberino di Mugello, mediante la realizzazione della cosiddetta Variante di Valico;
- nell'ambito del suddetto intervento, con contratto in data 19.07.2005 sono stati affidati al Raggruppamento d'Imprese CMB – Consorzio Cooperative Costruzioni – CFM Società

Cooperativa i lavori del lotto 5B comprendenti la costruzione di un tratto della Galleria Val di Sambro;

- in coincidenza con l'avanzamento dei lavori di scavo della suddetta galleria, lungo il tracciato si sono verificati movimenti nei versanti interessati, e si è, tra l'altro, temporaneamente riattivata la frana su cui insiste Santa Maria Maddalena di Ripoli, con conseguente comparsa di lesioni in vari fabbricati dell'abitato e di quello limitrofo di Serrucce;
- a causa di tali lesioni è stato definito presso la Prefettura di Bologna in data 9.11.2011 un Protocollo operativo sottoscritto dalla Regione, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1635 del 14 novembre 2011, dalla Provincia di Bologna, dal Comune di San Benedetto Val di Sambro e dall' Osservatorio Ambientale, oltre che da ASPI, con l'obiettivo di seguire il monitoraggio dello stato dei fabbricati degli abitati di S. Maria Maddalena di Ripoli e di Serrucce e dei luoghi connessi tramite un Collegio di Tecnici appositamente predisposto e di procedere nel più breve tempo possibile, pur senza assunzione di responsabilità da accertarsi nelle competenti sedi, alla valutazione e alla corresponsione degli importi per riparare le lesioni subite dai fabbricati con il supporto di un Collegio di Periti espressamente costituito;
- Dato atto che:
- per il suindicato Protocollo era prevista una durata di 5 anni dal termine lavori, avvenuto il 22/12/2014; pertanto, il Protocollo è scaduto a far data dal 31/12/2019;
- in data 19/09/2019 la Prefettura di Bologna ha convocato un tavolo tecnico, composto dalla Società ASPI, il Sindaco del Comune di San Benedetto Val di Sambro, il Sindaco della città Metropolitana di Bologna, i rappresentanti della Regione e del Collegio dei Tecnici, per la condivisione delle risultanze aggiornate del monitoraggio geotecnico, topografico e satellitare;
- in quella riunione il collegio dei Tecnici, in linea con quanto previsto dal protocollo di intesa, ha confermato di ritenere il suo compito esaurito alla data del 31.12.2019 dal momento che da più di un anno a far data da quella della riunione non si era manifestato nessun incremento degli stati fessurativi e conseguentemente nessuna alterazione delle condizioni di sicurezza degli edifici.
- nella medesima riunione è emerso anche che il versante su cui insiste l'abitato di Ripoli Santa Maria Maddalena era tornato a velocità di spostamento analoghe a quelle presenti ante-operam e che la determinazione dei componenti il Collegio dei Tecnici e le valutazioni sulle velocità di spostamento del versante erano condivise da tutti i partecipanti all'incontro confermando il termine delle attività previste dal protocollo al 31/12/2019;
- nella stessa riunione, su richiesta del Sindaco di San Benedetto Val di Sambro, ASPI si è dichiarata disponibile a proseguire il monitoraggio per tutto il 2020 del versante secondo un piano di riduzione progressiva della lettura della strumentazione;
- in data 13/01/2020 la Regione ha convocato un incontro tra Regione, Comune di San Benedetto Val di Sambro ed ASPI dedicato al monitoraggio del Versante di Santa Maria Maddalena nel corso del quale ASPI ha illustrato il piano di riduzione progressiva della lettura della strumentazione, trasmesso in data 20/12/2019. Nel corso della riunione è

stato concordato che ASPI avrebbe fornito uno studio sullo stato del versante, con particolare riguardo al confronto con la situazione precedente agli scavi;

- in data 13/05/2020 la Regione ha convocato un secondo incontro, ed in tale occasione ASPI ha fornito una Relazione del prof. Desideri dell'Università Sapienza di Roma, che evidenziava che gli scorrimenti/scivolamenti del versante, temporaneamente riattivati durante lo scavo della galleria, erano da tempo cessati e che le residue modestissime velocità di spostamento superficiale (circa 5 mm/anno) corrispondenti a quelle esistenti prima della realizzazione dell'opera, erano prodotte da deformazioni continue dell'ammasso e non da scorrimenti/scivolamenti;
- nella stessa riunione il Sindaco ha chiesto una prosecuzione del monitoraggio del versante anche per il 2021;
- in data 20/05/2021 la Regione ha convocato un terzo incontro ed in tale occasione ASPI ha fornito una Relazione, aggiornata con i dati più recenti acquisiti nel 2021, del prof. Desideri dell'Università Sapienza di Roma, che conferma quanto esposto nella riunione del 13/05/2020. Il tavolo ha pertanto concordato sulle conclusioni di tale relazione ovvero che "il versante di Santa Maria Maddalena sia tornato in condizioni di stabilità" e che "l'area non è più caratterizzata da una frana attiva".

RILEVATO CHE il progressivo ritorno a condizioni di stabilità del versante, testimoniato dai dati e documenti tecnici, debba comunque essere accompagnato da un mantenimento del controllo degli spostamenti superficiali e profondi per un congruo periodo;

RITENUTO l'interesse della Regione Emilia-Romagna e del Comune di San Benedetto a definire un accordo che stabilisca modalità e termini del sopraddetto controllo del versante allo scopo di garantire una adeguata conoscenza finalizzata al mantenimento di condizioni di sicurezza degli insediamenti e attività sul territorio;

VISTO lo schema di accordo tra il Comune di San Benedetto Val di Sambro, la società Autostrade per l'Italia e la Regione Emilia-Romagna Allegato 1 quale parte integrante e sostanziale del presente atto, comprensivo di due documenti tecnici denominati "Monitoraggio Post-Operam 2021-2024" e "Condizioni di stabilità del versante - Università La Sapienza di Roma rev. 2021";

DATO ATTO che il responsabile del procedimento, nel sottoscrivere il parere di legittimità, attesta di non trovarsi in situazione di conflitto, anche potenziale, di interessi;

ACQUISITI i pareri tecnico e contabile favorevoli, ai sensi degli artt. 49 e 147/bis del D.Lgs. n° 267/2000;

PRESENTI N. 11 VOTANTI N. 11, ASTENUTI N. 0, FAVOREVOLI N. 11,

CONTRARI N. 0, espressi nei modi di legge;

DELIBERA

1. **DI APPROVARE** lo schema di accordo operativo tra il Comune di San Benedetto Val di Sambro, la società Autostrade per l'Italia e la Regione Emilia-Romagna, per il monitoraggio del versante su cui insistono gli abitati di Santa Maria Maddalena e Serrucce nel Comune di San Benedetto val di Sambro (BO), Allegato 1 parte integrante e sostanziale della presente delibera, comprensivo di due allegati tecnici;
2. **DI DELEGARE** il Sindaco Ing. Alessandro Santoni alla sottoscrizione del sopra citato protocollo operativo autorizzandolo ad apportare, in fase di sottoscrizione, eventuali modifiche e precisazioni di carattere non sostanziale;
3. **DI DICHIARARE** il presente atto **IMMEDIATAMENTE ESEGUIBILE** con votazione:
VOTANTI N. 11, ASTENUTI N. 0, FAVOREVOLI N. 11, CONTRARI N. 0, resa nei modi di legge a mente dell'art. 34 – 4° comma – del D.Lgs. n. 267/2000.

Accordo Operativo

tra

- Comune di San Benedetto Val di Sambro, di seguito indicato anche come "Comune", per il quale interviene in qualità di Sindaco;
- Autostrade per l'Italia S.p.A. con sede legale in Roma, Via A. Bergamini n° 50, Codice Fiscale e numero di iscrizione al Registro Imprese di Roma 07516911000, Partita IVA 07516911000, di seguito per brevità indicata anche come "ASPI", rappresentata da Ing. nella sua qualità di Direttore di Autostrade per l'Italia;
- Regione Emilia-Romagna, di seguito per brevità indicata anche come "Regione", per la quale interviene in qualità di Assessore all'ambiente, difesa del suolo e della costa, protezione civile;

PREMESSO

- 1) che ASPI in data 12.10.2007 ha stipulato con l'ANAS la Convenzione unica - approvata per legge 6 giugno 2008 n. 101 - novativa e sostitutiva della convenzione del 04/08/1997 e dei successivi atti aggiuntivi;
- 2) che, in forza di tale Convenzione, ASPI ha realizzato il potenziamento dell'autostrada Al Milano Napoli nel tratto Sasso Marconi - Barberino di Mugello, mediante la realizzazione della cosiddetta Variante di Valico;
- 3) che nell'ambito del suddetto intervento, con contratto in data 19.07.2005 sono stati affidati al Raggruppamento d'Imprese CMB- Consorzio Cooperative Costruzioni- CFM Società Cooperativa i lavori del lotto 5B comprendenti la costruzione di un tratto della Galleria Val di Sambro;
- 4) che, in coincidenza con l'avanzamento dei lavori di scavo della suddetta galleria, lungo il tracciato si sono verificati movimenti nei versanti interessati, e si è, tra l'altro, temporaneamente riattivata la frana su cui insiste Santa Maria Maddalena di Ripoli, con conseguente comparsa di lesioni in vari fabbricati dell'abitato e di quello limitrofo di Serrucce;
- 5) che, a causa di tali lesioni è stato definito presso la Prefettura di Bologna in data 9.11.2011 un Protocollo Operativo sottoscritto da Regione, Provincia di Bologna, Comune di San Benedetto Val di Sambro ed Osservatorio Ambientale, oltre che da ASPI con l'obiettivo di seguire il monitoraggio dello stato dei fabbricati degli abitati di S. Maria Maddalena di Ripoli e di Serrucce e dei luoghi connessi tramite un Collegio di Tecnici appositamente predisposto e di procedere nel più breve tempo possibile, pur senza assunzione di responsabilità da accertarsi nelle competenti sedi, alla valutazione e alla corresponsione degli importi per riparare le lesioni subite dai fabbricati con il supporto di un Collegio di Periti espressamente costituito;
- 6) che per il suindicato Protocollo era prevista una durata di 5 anni dal termine lavori, avvenuto il 22/12/2014; pertanto, il Protocollo è scaduto a far data dal 31/12/2019;
- 7) che in data 19/09/2019 la Prefettura di Bologna ha convocato un tavolo tecnico, composto dalla Società ASPI, il Sindaco del Comune di San Benedetto Val di Sambro, il Sindaco della città Metropolitana di Bologna, i rappresentanti della Regione e del Collegio dei Tecnici, per la condivisione delle risultanze aggiornate del monitoraggio geotecnico, topografico e satellitare;
- 8) In quella riunione il collegio dei Tecnici, in linea con quanto previsto dal protocollo di intesa, ha confermato di ritenere il suo compito esaurito alla data del 31.12.2019 dal momento che da più di un anno a far data da quella della riunione non si era manifestato nessun incremento degli stati fessurativi e conseguentemente

nessuna alterazione delle condizioni di sicurezza degli edifici. Nella riunione emerse anche che il versante su cui insiste l'abitato di Ripoli Santa Maria Maddalena era tornato a velocità di spostamento analoghe a quelle presenti ante-operam. La determinazione dei componenti il Collegio dei Tecnici e le valutazioni sulle velocità di spostamento del versante furono condivise da tutti i partecipanti all'incontro che confermarono il termine delle attività previste dal protocollo al 31/12/2019;

9) I partecipanti condivisero anche che alla cessazione delle attività del Collegio dei Tecnici dovesse corrispondere la cessazione delle attività di monitoraggio di dettaglio degli edifici condotte con letture in continuo delle stazioni robotizzate

9) Nella stessa riunione, su richiesta del Sindaco di San Benedetto Val di Sambro, ASPI si è dichiarata disponibile a proseguire il monitoraggio del versante fino al 31 dicembre 2020. Il monitoraggio sarebbe proseguito secondo un piano di riduzione progressiva della lettura della strumentazione che ASPI ha comunicato a tutti gli altri partecipanti in data 20/12/2019.

10) In data 13/01/2020 la Regione ha convocato un incontro dedicato al monitoraggio del Versante di Santa Maria Maddalena nel corso del quale ASPI ha illustrato il piano di riduzione progressiva della lettura della strumentazione trasmesso in data 20/12/2019. Nel corso della riunione è stato concordato che ASPI avrebbe fornito uno studio sullo stato del versante, con particolare riguardo al confronto con la situazione precedente agli scavi.

11) In data 13/05/2020 la Regione ha convocato un incontro ed in tale occasione ASPI ha fornito a tutti i partecipanti, una Relazione del prof. Desideri dell'Università Sapienza di Roma, che evidenziava che gli scorrimenti/scivolamenti del versante, temporaneamente riattivati durante lo scavo della galleria, erano da tempo cessati e che le residue modestissime velocità di spostamento superficiale (circa 5 mm/anno) corrispondenti a quelle esistenti prima della realizzazione dell'opera, erano prodotte da deformazioni continue dell'ammasso e non da scorrimenti/scivolamenti.

12) Nella stessa riunione il Sindaco ha chiesto una prosecuzione del monitoraggio del versante anche per il 2021.

13) in data 20/05/2021 la Regione ha convocato un incontro tra Regione, Comune di San Benedetto Val di Sambro e servizi Area Reno e Po di Volano e geologico, sismico e dei suoli, ASPI, TECNE ed il prof. Desideri ed in tale occasione ASPI ha fornito a tutti i partecipanti, una Relazione, aggiornata con i dati più recenti acquisiti nel 2021, del prof. Desideri dell'Università Sapienza di Roma, che conferma quanto esposto nella riunione del 13/05/2020 (Allegato tecnico B). Il tavolo ha pertanto concordato sulle conclusioni di tale relazione ovvero che *"il versante di Santa Maria Maddalena sia tornato in condizioni di stabilità"* e che *"l'area non è più caratterizzata da una frana attiva"*.

TUTTO CIO' PREMESSO E CONSIDERATO

Art. 1 – Oggetto dell'accordo

Le parti firmatarie si impegnano a collaborare allo scopo di monitorare gli spostamenti superficiali e profondi del versante su cui insistono gli abitati di Santa Maria Maddalena e Serrucce, in Comune di San Benedetto val di Sambro (BO).

Sarà compito di ASPI fino al 31 dicembre 2024 (10 anni di post-operam) acquisire ed elaborare le misure satellitari per il monitoraggio degli spostamenti superficiali del versante con cadenza semestrale.

Con cadenza semestrale verranno effettuate le misure inclinometriche degli inclinometri rimasti attivi sul versante così come indicato nell'Allegato tecnico A "*Proposta di monitoraggio Post-Operam 2021-2024*". Tali dati, comprensivi delle misure satellitari verranno inviati ai firmatari dell'accordo in un documento riepilogativo.

Con cadenza annuale, a partire da dicembre 2021, verranno predisposti dei rapporti, contenenti i risultati del monitoraggio satellitare e delle misure inclinometriche e la interpretazione dello stato del versante. Qualora le evidenze strumentali del monitoraggio interferometrico lo suggerissero, si eseguiranno letture più frequenti degli inclinometri, dandone comunicazione ai firmatari dell'accordo. I dati delle misure di monitoraggio verranno caricati, con cadenza semestrale, in un apposito sito ftp a cui potranno accedere i firmatari del presente accordo.

Sarà compito della Regione, tramite i suoi preposti Servizio sicurezza territoriale e Protezione civile Bologna e Servizio geologico, sismico e dei suoli, supportare il Sindaco nella valutazione della documentazione trasmessa da ASPI e nella interpretazione dello stato del versante.

Sarà cura del Sindaco, l'informazione a tutti i residenti dell'area interessata, in particolare quelli della località di S. Maria Maddalena di Ripoli.

La Regione, considerate le attuali condizioni di stabilità del versante e che l'area su cui insiste l'abitato di Santa Maria Maddalena non è più caratterizzata da una frana attiva, si impegna a riclassificare il movimento franoso come quiescente, nei tempi tecnici strettamente necessari e comunque entro il 31/12/2021.

Art. 2 – Durata dell'accordo

Il presente Accordo avrà durata fino al 31 dicembre 2024 (10 anni di post-operam). Dopo tale data ASPI continuerà autonomamente il monitoraggio necessario al corretto funzionamento delle infrastrutture che attraversano l'area (sulla quale insistono anche viadotto Rio Piazza della "Panoramica" e la galleria Val di Sambro della Variante di Valico "Direttissima") e sarà sua cura segnalare alla Regione eventuali variazioni di comportamento del versante.

Art. 3 – Oneri a carico delle parti

ASPI mette a disposizione fino al 31/12/2024 i fondi necessari al mantenimento della strumentazione necessaria al monitoraggio, alla lettura, interpretazione e trasmissione dei dati rilevati, oltre che alla segnalazione di eventuali variazioni di comportamento del versante.

Regione e Comune mettono a disposizione fino al 31/12/2024 il personale necessario allo svolgimento dei compiti a loro attribuiti nel presente accordo.

Allegati tecnici:

Allegato tecnico A: "*Monitoraggio Post - Operam 2021-2024*"

Allegato tecnico B: "*Condizioni di stabilità del versante - Università La Sapienza di Roma rev. 2021*"

Letto, confermato e sottoscritto in n. 3 originali

Per la Regione Emilia-Romagna:

l'Assessore

Per il Comune di San Benedetto Val di Sambro:

il Sindaco

Per Autostrade per l'Italia S.p.A.:

Il Direttore

AUTOSTRADE PER L'ITALIA
AUTOSTRADA (A1): MILANO-NAPOLI

**ADEGUAMENTO DEL TRATTO DI ATTRAVERSAMENTO APPENNINICO TRA SASSO
MARCONI E BARBERINO DI MUGELLO**

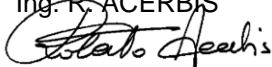
TRATTO: LA QUERCIA - AGLIO
SUBTRATTA: LAGARO - VAL DI SAMBRO
LOTTO 5B

MONITORAGGIO POST OPERAM VERSANTE SANTA MARIA MADDALENA

PROPOSTA MONITORAGGIO 2021-2024

119972-PO-DG-GNVDS-N-MSG-0001-0.DOCX

Redatto: Dott. G. Magrini

Approvato: Ing. R. ACERBIS


Data: 03/07/2021

Versione: 0

Sommario

1	PREMESSA	3
2	MONITORAGGIO POST OPERAM E SUCCESSIVE REVISIONI	4
2.1	SISTEMA DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E TOPOGRAFICO, AUTOMATICO E MANUALE, ATTUALMENTE INSTALLATO.....	4
2.2	SISTEMA DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E TOPOGRAFICO, AUTOMATICO E MANUALE, DA GENNAIO 2022	7
2.3	MONITORAGGIO INTERFEROMETRICO DA SATELLITE	9

Indice delle Tabelle e delle Figure

TABELLA 1 – STRUMENTAZIONE E FREQUENZE DI LETTURA 2021	7
FIGURA 1 STRUMENTAZIONE MONITORAGGIO PROFONDO VERSANTE	8
TABELLA 2 - STRUMENTAZIONE E FREQUENZE DI LETTURA 2022-2024	9

1 PREMESSA

A seguito delle comunicazioni intercorse tra la Società Autostrade per l'Italia, il Sindaco del comune di San Benedetto Val di Sambro, il Sindaco della città Metropolitana di Bologna, la Prefettura di Bologna e la Regione Emilia Romagna è stato chiesto a Tecne, di proporre un piano di monitoraggio post operam del versante di Ripoli al fine di proseguire l'attività di monitoraggio per gli anni 2021-2024.

Tale piano di monitoraggio si pone in continuità con quello che nel 2019 Spea aveva redatto, e successivamente attuato, per l'anno 2020 e che ha consentito di proseguire le attività di monitoraggio per un ulteriore anno oltre la data del 31/12/2019 termine del Protocollo Operativo, definito presso la Prefettura di Bologna in data 09 novembre 2011.

La presente proposta propone in particolare:

- Un programma di dismissione parziale della strumentazione di monitoraggio topografico e geotecnico
- La rimodulazione delle frequenze di letture della strumentazione geotecnica manuale che verrà mantenuta attiva
- La rimodulazione della frequenza delle elaborazioni interferometriche satellitari

2 MONITORAGGIO POST OPERAM E SUCCESSIVE REVISIONI

Il monitoraggio del versante consiste, principalmente, nelle misure strumentali di inclinometri e piezometri atti a registrare il movimento in profondità e le oscillazioni del livello della falda, e in rilievi piano-altimetrici (letture topografiche manuali e automatizzate) di mire ottiche e miniprismi, immorsati su terreno o installati sulle pareti degli edifici, per la valutazione degli spostamenti in superficie.

Il monitoraggio riguarda 3 aree principali:

- Area Scaramuzza;
- Area dell'abitato di Santa Maria Maddalena di Ripoli (limitato alla progressiva circa pari a Km 7+125);
- Area dell'abitato di Santa Maria Maddalena di Ripoli sita dopo il Rio Piazza.

Alle 3 aree principali si aggiunge il monitoraggio della zona Serrucce e della zona di Selva.

A partire da gennaio 2015 si è entrati nel monitoraggio post operam che, come previsto dal Protocollo Operativo definito presso la Prefettura di Bologna in data 9 novembre 2011, doveva prolungarsi per 5 anni, quindi fino a dicembre 2019.

Il piano di monitoraggio post operam è stato definito nella Nota tecnica "Fase post operam Monitoraggio Versante di S. Maria Maddalena" del 24/02/15; una revisione del piano di monitoraggio post operam, con riduzione delle frequenze delle letture strumentali e modifica del sistema di allertamento, è stata attivata da maggio 2018.

Con la Proposta Tecnica del 19/12/19 "Monitoraggio Post Operam Anno 2020" è stata attuata una ulteriore revisione del piano di monitoraggio che ha previsto una rimodulazione delle frequenze di lettura, un piano parziale di dismissione della strumentazione e la cessazione delle analisi strutturali sui singoli edifici e del relativo sistema di allertamento.

Il presente piano di monitoraggio prevede che le attività di monitoraggio si protraggano fino al 31/12/2024.

2.1 SISTEMA DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E TOPOGRAFICO, AUTOMATICO E MANUALE, ATTUALMENTE INSTALLATO

L'impianto di monitoraggio geotecnico automatico attualmente installato, costituito da colonne multiparametriche 2D, rappresenta una delle più avanzate soluzioni tecnologiche per quanto attiene alla gestione di verticali strumentate con inclinometri per il monitoraggio profondo in continuo di versanti instabili.

Il sistema di monitoraggio è costituito da 1 colonna multiparametrica da 100 m e 1 catena inclinometrica costituita da 6 moduli da 1 m, installata in corrispondenza di una nota superficie di scivolamento (Area Scaramuzza); l'acquisizione dati è automatica, con frequenza d'interrogazione dei sensori variabile fino a 100 Hz, e la trasmissione dati, all'Ufficio di Monitoraggio, avviene via modem 4G.

Il monitoraggio topografico automatico, per l'analisi 3D in superficie, viene attuato con l'impiego di 4 stazioni totali, che effettuano letture ogni 4 ore su target installati su pilastri in cls, edifici e strutture esistenti. Il sistema di monitoraggio prevede anche l'utilizzo di GPS, installati in corrispondenza di alcune stazioni totali e in zone difficilmente rilevabili con strumentazione tradizionale, che acquisiscono in continuo. I dati vengono inviati all'Ufficio di Monitoraggio attraverso sistema WLAN o tramite router GPRS ed archiviati in un database in tempo reale.

Il monitoraggio geotecnico e topografico manuale è realizzato con letture inclinometriche e piezometriche su verticali strumentate e rilievi topografici con stazione totale.

Il sistema di lettura dei dati del monitoraggio automatizzato e manuale, sia di superficie sia in profondità, è gestito interamente, a partire da Maggio 2015, da Spea e poi Tecne che provvede all'aggiornamento di un sito ftp dedicato in cui è disponibile tutto lo storico delle letture; di seguito verranno descritte nel dettaglio frequenze di lettura strumentale e pubblicazione dei dati di monitoraggio sul sito FTP.

Una sintesi della strumentazione di monitoraggio attualmente installata è riportata nella seguente tabella riepilogativa.

RILIEVI DI MONITORAGGIO MANUALE ED AUTOMATIZZATI: INCLINOMETRICI, PIEZOMETRICI, TOPOGRAFICI E MISURAZIONI DI PORTATA				
Ubicazione	Codice strumento	Tipo Strumento	Lunghezza (m)	Frequenza rilievi e aggiornamento sito FTP- 2021
Imbocco Vds BO	oa_vers_in_samb_ei	inclinometro	49	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n2	inclinometro	59	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n4	inclinometro	39	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n7	inclinometro	34	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n5	piezometro	45	trimestrale
Centro abitato Santa Maria Maddalena -Ripoli	oa_vers_in_samb_n8bis	inclinometro	35	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n9bis	inclinometro	69	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n10sept	inclinometro	69	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n11ter	inclinometro	90	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n12ter	inclinometro	24	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n13quat	inclinometro	113	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n14bis	inclinometro	99	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n16bis	inclinometro	103	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n17ter	inclinometro	60	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n18	inclinometro	109	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n20ter	inclinometro	93	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n21quin	inclinometro	87	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n22	inclinometro	23	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n25quater	inclinometro	116	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n26	inclinometro	117	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n27bis	inclinometro	66	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n29	inclinometro	98	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n32	inclinometro	49	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n52	inclinometro	108	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n53	inclinometro	45	trimestrale
	DMS - I24B	inclinometro automatico (DMS)	100	continuo - 100 moduli
	DMS - I10Q	inclinometro automatico (DMS)	12-18	continuo
	oa_vers_pz_samb_n14	piezometro	27/40	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n18	piezometro	21/59	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n25	piezometro	32/60	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n26	piezometro	50/65	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n28b	piezometro	40/65	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n28c	piezometro	40/50	trimestrale
	stazione monitoraggio automatico F	rilievo topografico	-	continuo
	stazione monitoraggio automatico G	rilievo topografico	-	continuo
stazione monitoraggio automatico J	rilievo topografico	-	continuo	
monitoraggio periodico Selva_1	rilievo topografico	-	trimestrale	
oa_vers_tp_samb_fabb_106	rilievo topografico	-	trimestrale	
oa_vers_tp_samb_pk7+540_X	rilievo topografico	-	trimestrale	

	oa_vers_tp_samb_pk7+540_N	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_O	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_A	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_PZ	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_B	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_C	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_D	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_H	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+800	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_Y	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_K	rilievo topografico	-	trimestrale
	oa_vers_tp_samb_pk7+540_X_2	rilievo topografico	-	trimestrale
Viadotto Piazza	in -IG	inclinometro	38	trimestrale
	in -IFbis	inclinometro	50	trimestrale
	in -IE	inclinometro	55	trimestrale
	pz - piazza- PzA	piezometro	16	trimestrale
	pz - piazza- PzB	piezometro	19/39	trimestrale
	pz - piazza- PzC	piezometro	23	trimestrale
	pz - piazza- PzD	piezometro	18	trimestrale
	pz - piazza- Pz1	piezometro	30	trimestrale
	pz - piazza- Pz1bis	piezometro	35	trimestrale
	pz - piazza- Pz2	piezometro	39	trimestrale
	pz - piazza- Pz3	piezometro	39	trimestrale
	pz - piazza- Pozzo2	piezometro	46	trimestrale
	pz - piazza- Pozzo4	piezometro	42	trimestrale
	stazione monitoraggio automatico S	rilievo topografico	-	continuo
Interventi di drenaggio	stramazzo1	misuratore di portata	-	oraria
	pz - 5	piezometro	90	trimestrale
	pz - 16	piezometro	100	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_pz1_drenaggi	piezometro	10/20	12 ore
	oa_vers_pz_samb_pz2_drenaggi	piezometro	10/20	12 ore
	stramazzo2	misuratore di portata	-	oraria
	pz - 11	piezometro	110	trimestrale
	pz - 8	piezometro	90	trimestrale
	pz - 7	piezometro	90	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n28a	piezometro	40/56	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n16	piezometro	16/43	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n13	piezometro	23/42	trimestrale
	stramazzo3	misuratore di portata	-	oraria
	oa_vers_pz_samb_n10bis/ter	piezometro	16/38	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n12	piezometro	18/64	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_pz3_drenaggi	piezometro	10/20	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_pz4bis_drenaggi	piezometro	10/20	12 ore
	oa_vers_pz_samb_pz5_drenaggi	piezometro	10/20	12 ore
oa_vers_pz_samb_pz6_drenaggi	piezometro	10/20	12 ore	

	pz - 9	piezometro	25/60	trimestrale
	pz - 10	piezometro	10/55	trimestrale
	pz - 32	piezometro	6/25	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n8	piezometro	6/24	trimestrale
Strumentazione integrativa richiesta RER	oa_vers_in_samb_n30ter	inclinometro	79	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n31	inclinometro	49	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n33	inclinometro	75	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n35bis	inclinometro	107	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n36	inclinometro	89	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n38quter	inclinometro	76	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n39bis	inclinometro	117	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n40	inclinometro	124	trimestrale
	oa_vers_in_samb_n41bis	inclinometro	99	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n31	piezometro	17/51	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n33	piezometro	30/50	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n36	piezometro	24/53	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n37	piezometro	21/49	trimestrale
	oa_vers_pz_samb_n40	piezometro	35/52	trimestrale

Tabella 1 – Strumentazione e frequenze di lettura 2021

2.2 SISTEMA DI MONITORAGGIO GEOTECNICO E TOPOGRAFICO, AUTOMATICO E MANUALE, DA GENNAIO 2022

Tenuto conto della sostanziale stabilizzazione dei movimenti di versante, e della modesta entità degli spostamenti che si sviluppano in un anno, dell'ordine dei millimetri, si è ritenuto opportuno ridurre, a partire da Gennaio 2022, la strumentazione di monitoraggio controllata, le relative frequenze di letture strumentali e di pubblicazione delle misure sul sito FTP rispetto a quelle indicate nella precedente proposta di variazione valida per l'anno 2020 e che è proseguita anche per l'anno 2021.

Nell'abitato di Santa Maria Maddalena, per la prosecuzione del monitoraggio profondo del versante, verranno mantenute letture manuali con frequenza semestrali su 4 verticali inclinometriche con profondità variabile attorno ad i 100m; sarà mantenuta in funzione anche la verticale di monitoraggio geotecnico automatico n24bis ubicata nei pressi della strada provinciale, nella parte centrale del centro abitato (Figura 1).

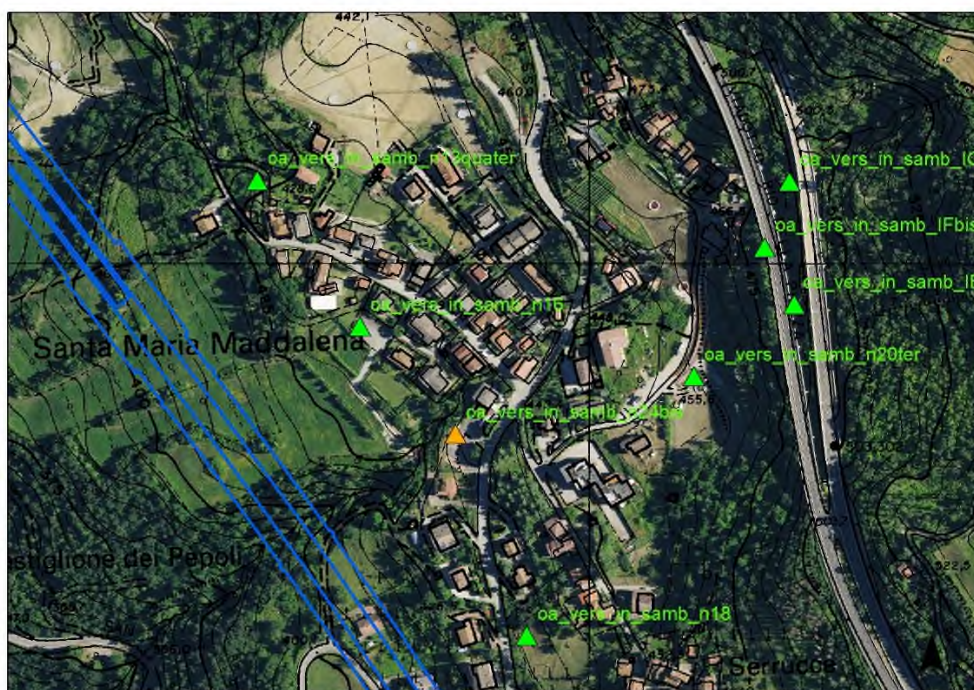


Figura 1 Strumentazione monitoraggio profondo versante

Per il monitoraggio del Viadotto Piazza e del mantenimento dell'efficacia nel tempo dell'intervento di drenaggio realizzato nell'area verranno eseguite, con cadenza semestrale, letture piezometriche e inclinometriche manuali (inclinometri installati nei pressi delle pile del viadotto). La stazione totale, per il monitoraggio topografico automatico dei target installati sulla struttura del viadotto, verrà mantenuta attiva.

Letture piezometriche verranno eseguite, con cadenza semestrale, su 6 piezometri installati specificatamente per monitorare l'efficacia nel tempo dei tre interventi di drenaggio profondi che hanno previsto la realizzazione di pozzi di recapito eseguiti con la tecnologia dei pali secanti, aventi diametro interno di 5,50 m circa e altezza di scavo fino a un massimo di 20 m.

Una sintesi della strumentazione di monitoraggio e delle relative frequenze di lettura sulla quale verranno eseguiti i rilievi strumentali con le specificate frequenze di lettura è riportata nella seguente tabella.

RILIEVI DI MONITORAGGIO MANUALE ED AUTOMATIZZATI: INCLINOMETRICI, PIEZOMETRICI, TOPOGRAFICI E MISURAZIONI DI PORTATA				
Ubicazione	Codice strumento	Tipo Strumento	Lunghezza (m)	Frequenza rilievi e aggiornamento sito FTP 2022 - 2024
Centro abitato Santa Maria Maddalena - Ripoli	oa_vers_in_samb_n13quat	inclinometro	113	semestrale
	oa_vers_in_samb_n16bis	inclinometro	103	semestrale
	oa_vers_in_samb_n18	inclinometro	109	semestrale
	oa_vers_in_samb_n20ter	inclinometro	93	semestrale
	DMS - I24B	inclinometro automatico (DMS)	100	continuo automatico - 100 moduli
	stazione monitoraggio automatico F	rilevo topografico	-	continuo (funzionale per viad. Piazza)

	stazione monitoraggio automatico G	rilievo topografico	-	continuo (funzionale per viad. Piazza)
Viadotto Piazza	in -IG	inclinometro	38	semestrale
	in -IFbis	inclinometro	50	semestrale
	in -IE	inclinometro	55	semestrale
	pz - piazza- PzA	piezometro	16	semestrale
	pz - piazza- PzB	piezometro	19/39	semestrale
	pz - piazza- PzC	piezometro	23	semestrale
	pz - piazza- PzD	piezometro	18	semestrale
	pz - piazza- Pz1	piezometro	30	semestrale
	pz - piazza- Pz1bis	piezometro	35	semestrale
	pz - piazza- Pz2	piezometro	39	semestrale
	pz - piazza- Pz3	piezometro	39	semestrale
	pz - piazza- Pozzo2	piezometro	46	semestrale
	pz - piazza- Pozzo4	piezometro	42	semestrale
		stazione monitoraggio automatico S	rilievo topografico	-
Interventi di drenaggio	stramazzo1	misuratore di portata	-	continuo
	oa_vers_pz_samb_pz1_drenaggi	piezometro	10/20	semestrale
	oa_vers_pz_samb_pz2_drenaggi	piezometro	10/20	semestrale
	stramazzo2	misuratore di portata	-	continuo
	stramazzo3	misuratore di portata	-	continuo
	oa_vers_pz_samb_pz3_drenaggi	piezometro	10/20	semestrale
	oa_vers_pz_samb_pz4bis_drenaggi	piezometro	10/20	semestrale
	oa_vers_pz_samb_pz5_drenaggi	piezometro	10/20	semestrale
	oa_vers_pz_samb_pz6_drenaggi	piezometro	10/20	semestrale

Tabella 2 - Strumentazione e frequenze di lettura 2022-2024

2.3 MONITORAGGIO INTERFEROMETRICO DA SATELLITE

Nell'ambito delle attività di monitoraggio post operam delle gallerie Val di Sambro sono in corso e verranno mantenuti anche per il periodo 2021-2024 approfondimenti mediante tecnologia interferometrica satellitare con frequenza semestrale.

Tale attività permetterà, in continuità con il passato, una maggiore comprensione dei fenomeni di spostamento superficiale e al fine di valutarne l'evoluzione e consentire un'eventuale integrazione con altre tecniche di monitoraggio.

In sintesi le attività svolte saranno:

- individuazione e localizzazione dei bersagli radar presenti;
- stima delle serie storiche di spostamento (lungo LOS) di tutti i bersagli radar individuati (in mm) rispetto ad un riferimento
- stima delle velocità medie annue di spostamento di tutti i bersagli radar individuati (in mm/anno)
- stima delle accelerazioni medie annue di spostamento di tutti i bersagli radar individuati (in mm/anno), o combinazione dei dati ottenuti in geometria ascendente e discendente per la stima della velocità media e delle serie storiche di spostamento per la componente verticale e orizzontale (est- ovest) dei moti;
- confronto con le misure GPS disponibili nell'ambito del monitoraggio topografico automatico.

Condizioni di stabilità del Versante di Ripoli-Santa Maria Maddalena

1. Introduzione

Negli incontri annuali presso la Prefettura di Bologna, riguardanti il monitoraggio dell'abitato e del versante di Ripoli-Santa Maria Maddalena, l'analisi delle misure ha evidenziato che, già da alcuni anni, il versante è tornato in condizioni di stabilità. Fin dal 2016 i modestissimi spostamenti superficiali registrati annualmente non hanno più prodotto nessun problema agli edifici e il sistema di soglie e di sopralluoghi, che il Collegio dei Tecnici si era dato per garantire la sicurezza degli edifici e degli abitanti negli anni in cui si era riattivato il movimento di versante, da anni non ha evidenziato nessun elemento di rilievo. In queste condizioni il Collegio ha concluso la sua attività a dicembre 2019.

D'altro canto i modestissimi spostamenti superficiali registrati annualmente in superficie non possono più essere addebitati a scorrimenti e instabilità del versante, ma sono invece prodotti da piccolissime deformazioni del versante che nulla hanno a che fare con le sue condizioni di stabilità.

In questi incontri in Prefettura, nel confronto con i tecnici del Servizio Tecnico Bacino Reno (Annarita Bernardi e Marco Piziolo) è emersa l'opportunità di redigere una breve nota che esprimesse un parere sulle condizioni di stabilità del versante alla luce delle misure di monitoraggio. Facendo seguito a questa opportunità, nel maggio 2020 è stata presentata una nota sulle condizioni di stabilità del versante. La presente nota, aggiornando i dati già presentati, conferma quanto già descritto nel 2020.

Nel seguito si mostrerà che il comportamento del versante è tornato ad essere quello presente prima della riattivazione del movimento verificatasi tra il 2012 e il 2014, nel periodo di scavo della galleria.

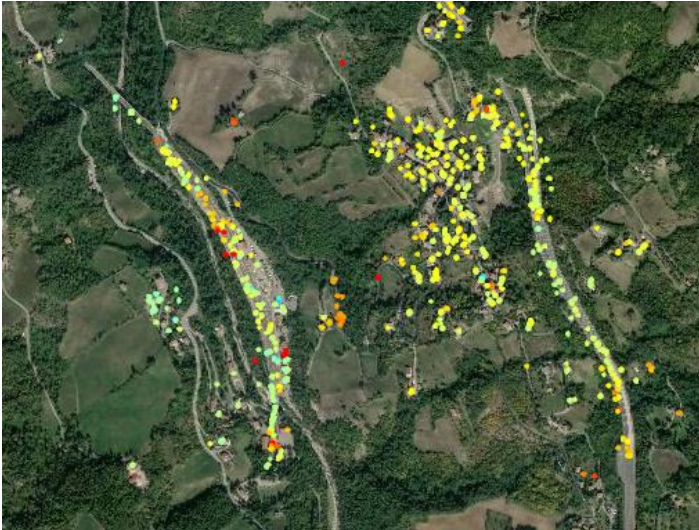
Si mostrerà ancora come le modestissime velocità di spostamento, presenti oggi come in passato, siano velocità tipiche di molti versanti dell'appennino; anche di versanti per i quali non si è mai riconosciuta la presenza di fenomeni franosi o nei quali si ritiene che i fenomeni siano quiescenti.

Si concluderà pertanto sollecitando l'amministrazione responsabile a riconoscere come i dati di monitoraggio degli ultimi anni indichino che il versante di Ripoli- Santamaria Maddalena non sia oggi sede di una frana attiva, ma di un movimento quiescente.

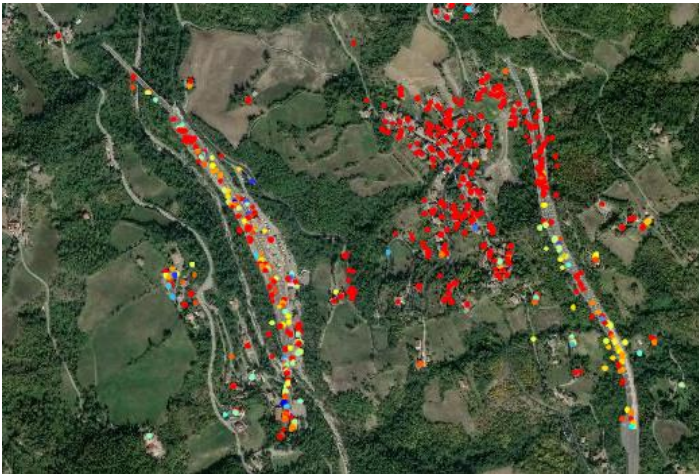
2. Misure satellitari

Oltre ai rapporti di analisi del monitoraggio del versante, contenenti le elaborazioni delle misure topografiche, delle misure inclinometriche e delle misure piezometriche, che vengono consegnati all'Amministrazione con cadenza trimestrale e ai quali si rimanda per analisi di dettaglio, voglio qui partire dall'esame delle misure satellitari, uno strumento potente che oggi ci può fornire informazioni su aree di grande estensione. Allego una puntuale descrizione di come sono elaborate queste misure e di tutte le analisi che consentono.

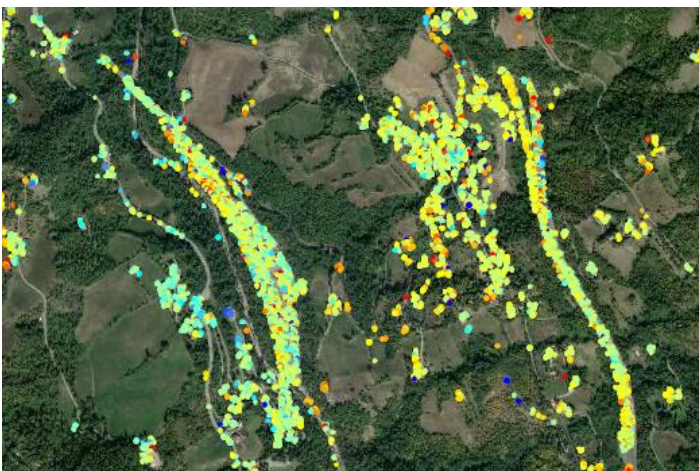
Dunque in figura 1 sono presentate le misure registrate dal satellite sul versante di Ripoli-Santa Maria Maddalena in tre diversi periodi. Il primo periodo (2003-2009) si riferisce alla situazione del versante prima della realizzazione della galleria Val di Sambro. Il secondo periodo (2012-2013) si riferisce alla situazione del versante nel periodo di riattivazione del movimento franoso. Il terzo periodo rappresenta la situazione attuale del versante (2019-2020)



SATELLITE RADARSAT (ANTE OPERAM 2003 – 2009)



SATELLITE RADARSAT (CORSO D'OPERA 2012 – 2013)



SATELLITE TERRASAR X (POST OPERAM 2019 – 2021)

Fig.1 Misure satellitari sul versante di Sanata Maria Maddalena

I puntini colorati rappresentano i punti che il satellite riesce a rilevare. I ripetuti passaggi del satellite sulla stessa zona permettono di rilevare gli spostamenti subiti dai diversi punti. La colorazione dei punti fornisce una indicazione degli spostamenti subiti in un anno (la scala colorimetrica delle velocità annue è fornita in figura): le colorazioni dal verde, al giallo, al rosso si riferiscono a spostamenti verso valle, le colorazioni dal verde al celeste, al blu si riferiscono a spostamenti verso monte.

Una visione anche sommaria di queste immagini ben evidenzia il periodo di riattivazione del movimento (con velocità di spostamento superficiale che sono state anche dell'ordine dei centimetri/mese) e insieme ci rivela come la situazione attuale sia del tutto analoga a quella presente nel periodo 2003-2009 con velocità di spostamento verso valle dell'ordine di pochi millimetri/anno.

Queste misure sono rese robuste dalla perfetta congruenza con le misure topografiche di superficie che da tempo segnalano velocità medie sempre inferiori o uguali a 5-6 mm/anno. Nell'allegato è possibile trovare anche altre elaborazioni sulle velocità medie che confermano questo dato. Si tratta di velocità di spostamento estremamente modeste che non hanno prodotto alcun effetto sulle abitazioni come evidenziato dai sopralluoghi del Collegio dei Tecnici degli ultimi anni.

In fig. 2 è presentata un'altra elaborazione degli stessi dati: per un numero limitato di punti dall'abitato è riportato l'andamento temporale degli spostamenti dal 2003 fino ad oggi.

Nel 2013 si ha una variazione del satellite dal quale sono ricavate le misure (zona tratteggiata). Le oscillazioni ci raccontano la precisione della misura (le misure del nuovo satellite presentano oscillazioni decisamente inferiori a quelle precedenti. Maggiore precisione della misura).

Al di là delle oscillazioni è possibile rilevare come nel periodo 2003-2009 sia presente per tutti i punti una modestissima pendenza corrispondente a una velocità media di spostamento di circa 5mm/anno. Dopo la brusca accelerazione del 2012 e il progressivo rallentamento negli anni 2014 e 2015, è altrettanto evidente che l'attuale pendenza sia inferiore o uguale a quella preesistente con velocità inferiori o uguali a 5 mm/anno.

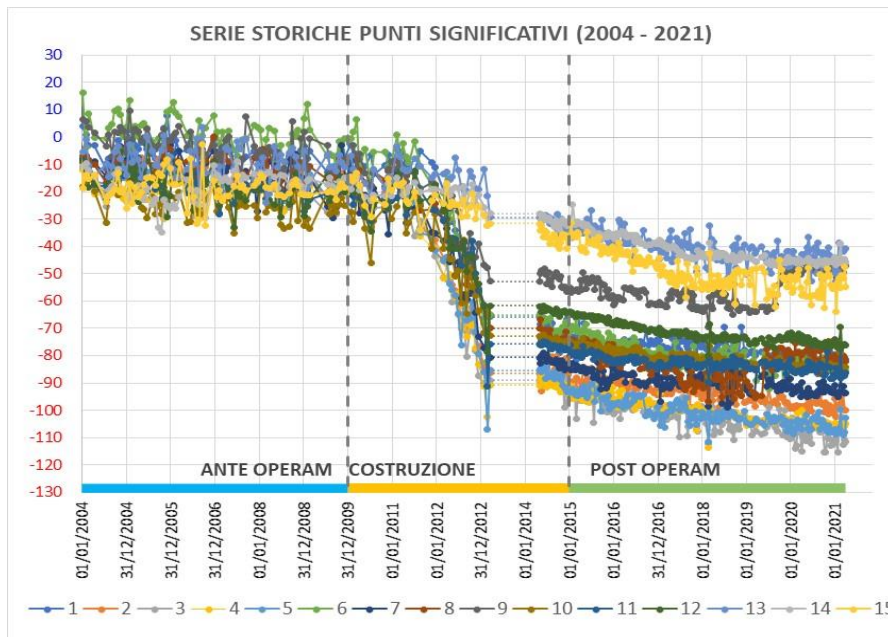


Fig.2 – Evoluzione temporale degli spostamenti del versante

Rimandando all'allegato per altre elaborazioni ed approfondimenti, ritengo sia possibile concludere questa prima analisi affermando che **tutto il versante di Santa Maria Maddalena è oggi interessato da modestissime velocità di spostamento superficiale inferiori o uguali a quelle presenti nel periodo antecedente il fenomeno di riattivazione del movimento gravitativo.**

Le misure satellitari consentono inoltre un agevole confronto dei comportamenti di aree diverse. È così possibile valutare se le velocità di spostamento osservate a Santa Maria Maddalena di Ripoli, siano una particolarità di quella zona o se al contrario si tratti di un comportamento tipico delle aree collinari dell'appennino Tosco-Emiliano.

A titolo di esempio nel seguito si analizzeranno le misure di alcune aree indicate in fig.3. Si tratta di Pian del Voglio (zona A) e di una sua piccola frazione (zona B) e della piccola frazione di S. Pietro (zona C) (la scelta di zone abitate è legata al fatto che le case sono punti che il satellite riesce a rilevare).

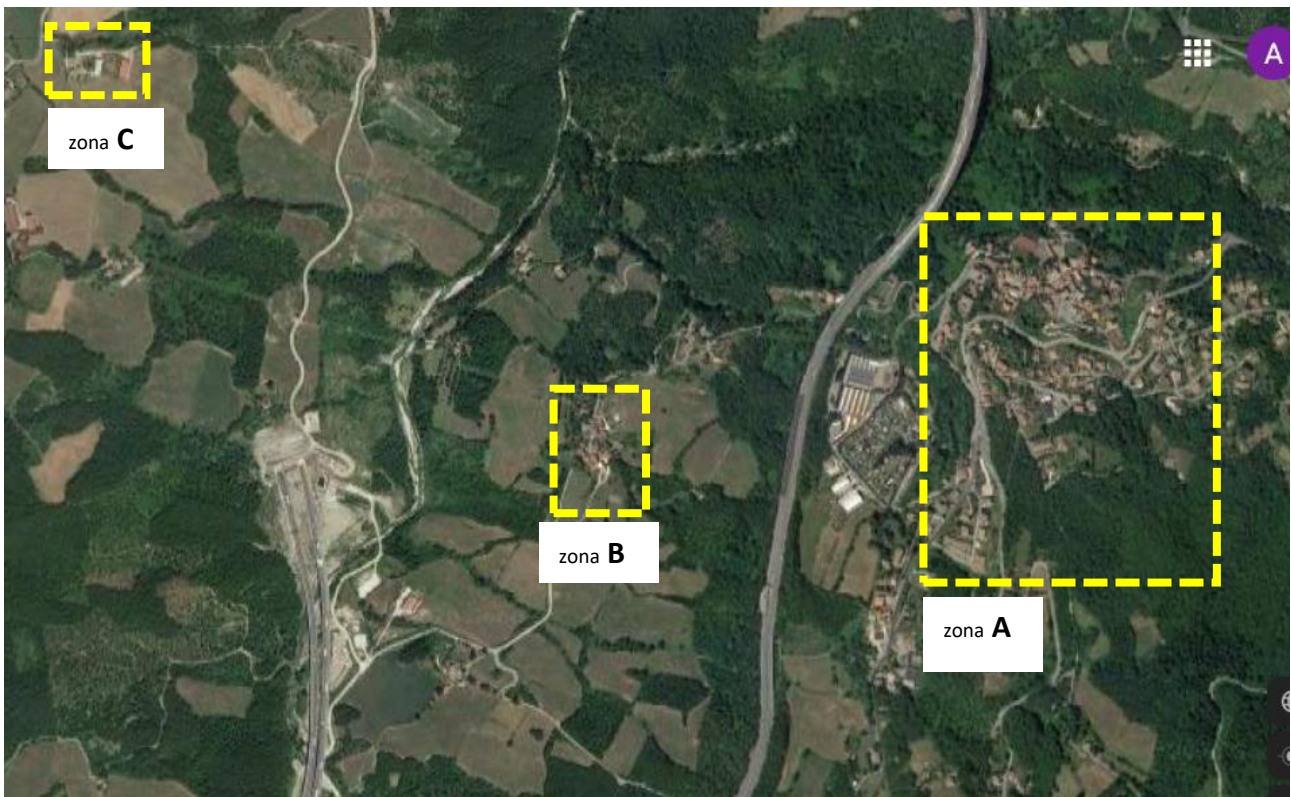


Fig. 3 - Aree selezionate per il confronto

Come si evince dalla figura 4 nella mappatura delle frane della Regione Emilia Romagna, **nelle aree scelte non sono presenti frane attive.** Al contrario la zona A e la zona C ricadono in una zona bianca (stabile) e la zona B in un'area di frana quiescente.

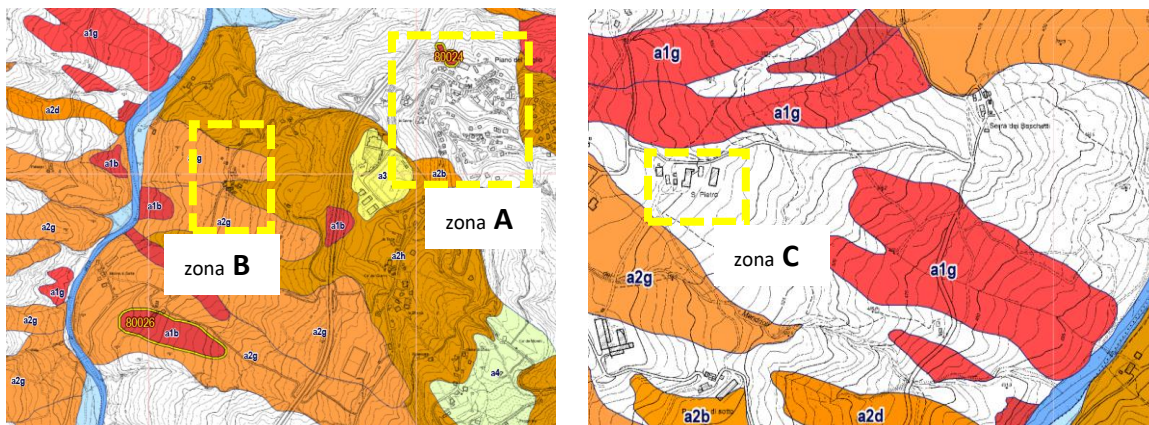


Fig. 4 – Identificazione delle aree nella mappa delle frane

In fig. 5 con scala colorimetrica uguale a quella di figura 1, sono rappresentate le velocità di spostamento registrate nelle 3 aree prese in esame dal 2014 ad oggi. Si possono apprezzare colorazioni dei punti rilevati dal satellite che vanno dal verde al giallo all'arancione corrispondenti a velocità di spostamento comprese tra 5 e 10 mm/anno. Dunque anche nelle zone "stabili" perché ricadenti in aree prive di movimenti di versante o in aree di movimenti di versante quiescenti sono presenti dei movimenti con velocità di spostamento uguali o superiori a quelle registrate a Santa Maria Maddalena di Ripoli.

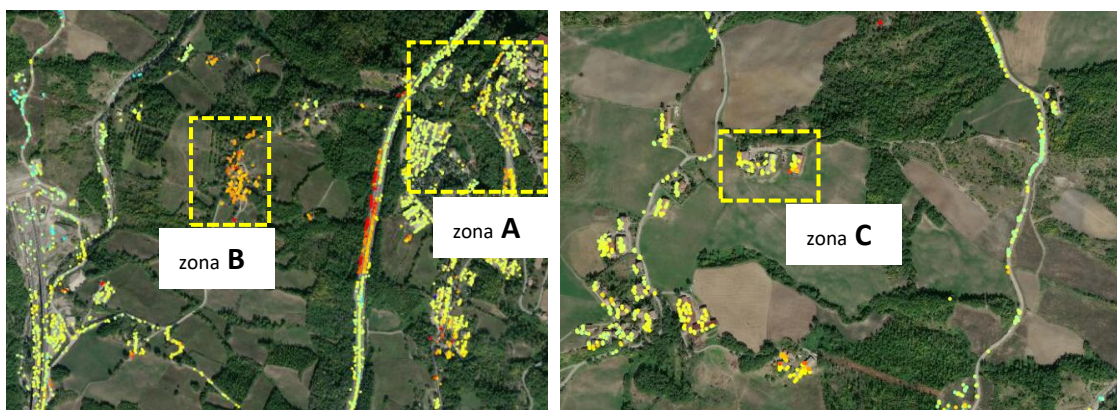


Fig. 5 – Misure satellitari per le aree prese a confronto

Sempre a titolo esemplificativo per le aree B e C in fig. 6 sono presentati gli andamenti temporali degli spostamenti registrati nei punti ricadenti in ciascuna area, anche quelle registrate in tempi remoti prima della realizzazione della galleria Val di Sambro. Per la zona B si riscontrano velocità comprese tra 4 e 12 mm/anno, per la zona C velocità pari circa a 4 mm/anno

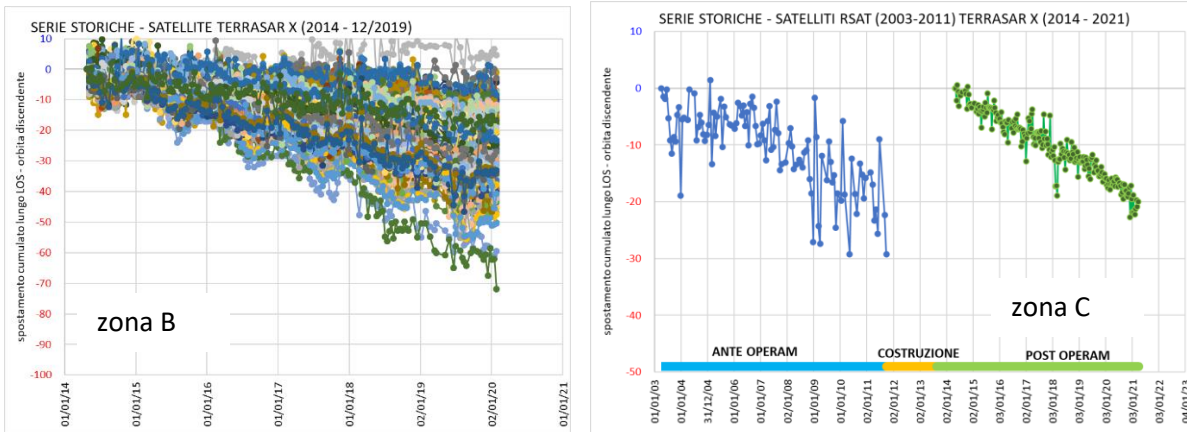


Fig. 6 – Andamenti temporali degli spostamenti nelle aree B e C

L'analisi delle misure satellitari ha mostrato dunque chiaramente che **il versante di Santa Maria Maddalena è tornato al comportamento che aveva prima della realizzazione della Galleria Val di Sambro e che questo comportamento, caratterizzato da modestissime velocità di spostamento superficiale (alcuni mm/anno), è tipico delle zone collinari dell'appennino, anche di zone stabili (non interessate da frane).**

3. Misure Topografiche e inclinometriche

Le misure topografiche confermano quanto mostrato dalle misure satellitari con spostamenti superficiali del tutto assenti o comunque caratterizzati da velocità inferiori ai 5-6 mm anno. Numerosi grafici temporali presenti nei rapporti di monitoraggio evidenziano questi comportamenti.

Le misure inclinometriche hanno mostrato che gli spostamenti lungo le superfici di scorrimento si sono progressivamente esauriti. Gli incrementi di spostamento in testa tubo (al piano campagna), quando presenti, non sono dunque associabili a scivolamenti del corpo di frana, ma a modestissime deformazioni distorsionali distribuite su tutta la profondità indagata. Anche in questo caso rimando ai rapporti di monitoraggio per una analisi diffusa di tutte le misure, ma a titolo di esempio ritengo utile riportare l'andamento nel tempo degli spostamenti sviluppati lungo la superficie di scorrimento per alcuni inclinometri del versante, scelti tra quelli più significativi durante il periodo di riattivazione.

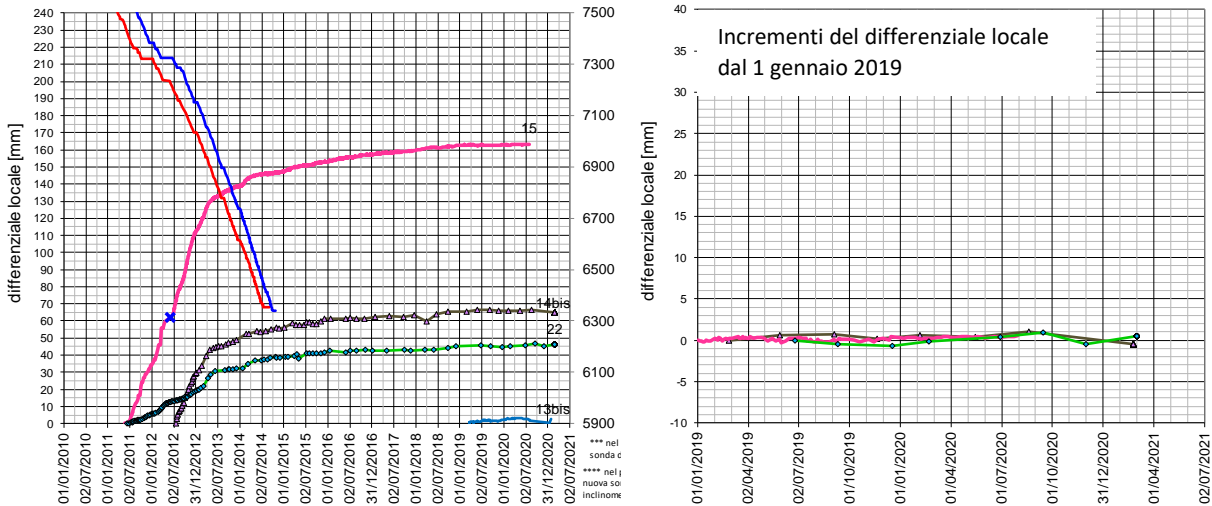


Fig. 7 – Spostamenti lungo la superficie di scorrimento per gli inclinometri 13, 14, 15 e 22

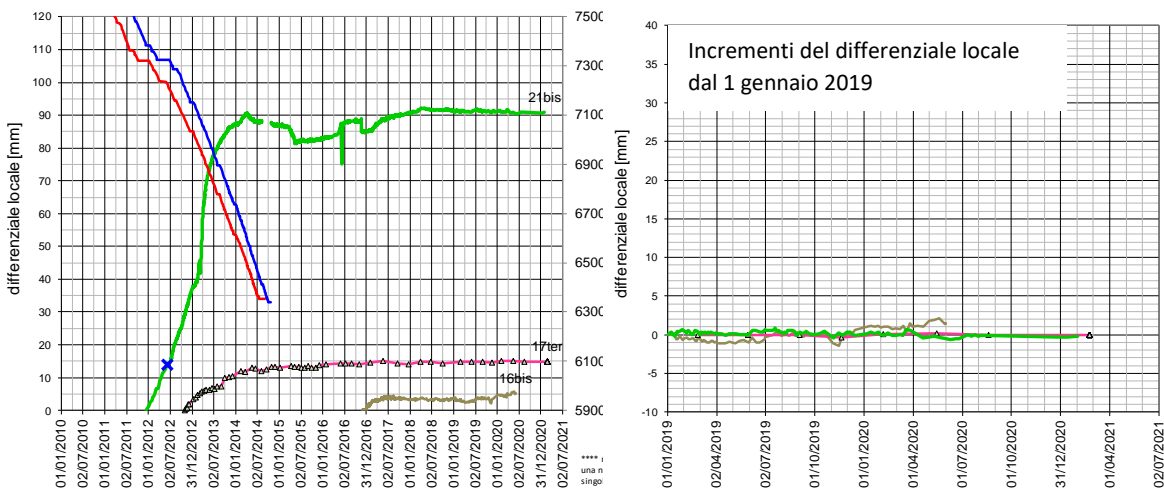


Fig. 8 – Spostamenti lungo la superficie di scorrimento per gli inclinometri 16, 17 e 21

Dai grafici di fig 7 e 8 emerge chiaramente l'assenza di movimenti lungo la superficie di scorrimento, superficie lungo la quale, nel periodo di riattivazione si erano sviluppati scorrimenti di decine di centimetri.

Gli inclinometri del versante di Santa Maria Maddalena evidenziano dunque che il corpo di frana è ormai stabile e che i piccolissimi spostamenti misurati al piano campagna non provengono da scivolamenti ma da modestissime deformazioni dell'ammasso.

4. Conclusioni

La riattivazione di un movimento di scorrimento profondo alla quale si è assistito nel periodo di scavo della Galleria Val di Sambro è da tempo terminata.

Il miglioramento delle condizioni di stabilità del versante connesso al drenaggio prodotto dalla stessa galleria e dai sistemi di drenaggio realizzati nel versante è stato già in passato valutato sulla base della significativa riduzione delle pressioni interstiziali misurate.

Oltre alle analisi di stabilità che dicono che oggi il versante è stabile, in questa breve nota si sono volute analizzare le misure di spostamento misurate con tecniche diverse in superficie e all'interno del terreno.


Le misure satellitari, condotte anche in tempi precedenti il fenomeno di riattivazione, hanno permesso di confrontare il comportamento attuale con quello preesistente. Le stesse misure satellitari, che permettono lo studio dei movimenti di tutto il territorio italiano, hanno permesso di confrontare il comportamento del versante di Santa Maria Maddalena con quello di altri versanti stabili.

Le misure topografiche e quelle inclinometriche hanno confermato le informazioni delle misure satellitari e hanno permesso di fornire una interpretazione dell'attuale comportamento del versante.

L'analisi delle misure ha portato alle seguenti considerazioni:

- Il versante di Santa Maria maddalena è tornato al comportamento ante operam. Il versante è oggi interessato da modestissime velocità di spostamento superficiale inferiori o uguali a quelle presenti nel periodo antecedente il fenomeno di riattivazione del movimento gravitativo.
- Le modestissime velocità di spostamento superficiale (alcuni mm/anno) oggi riscontrate sono tipiche dei versanti dell'appennino Tosco Emiliano. Altre zone stabili di questo appennino sono caratterizzate da analoghe velocità di spostamento. E' dunque ragionevole ritenere che questi spostamenti non siano correlati a fenomeni di instabilità.
- Le misure inclinometriche mostrano l'assenza di scivolamenti lungo la superficie di scorrimento. Confermando che il versante non è più interessato da fenomeni di instabilità.
- Le misure inclinometriche mostrano che i piccolissimi spostamenti al piano campagna sono prodotti da fenomeni deformativi e non da condizioni di scorrimento.

Si deve pertanto concludere che il versante di Santa Maria Maddalena sia tornato in condizioni di stabilità e si invita l'amministrazione a prenderne atto riconoscendo che l'area non è più caratterizzata da una frana attiva.



Roma 20.05.2021

COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

Proposta di deliberazione C.C. ad oggetto:

Approvazione dello schema di accordo operativo tra il Comune di San Benedetto Val di Sambro, la società Autostrade per l'Italia e la Regione Emilia-Romagna, per il monitoraggio del versante su cui insistono gli abitati di Santa Maria Maddalena e Serrucce nel Comune di San Benedetto val di Sambro.

Parere di regolarità tecnica attestante la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa.

Il sottoscritto, in qualità di Responsabile di Area, ai sensi dell'art. 49, comma 1, e 147 bis, comma 1 del T.U. approvato con D.Lgs. 18.08.2000, n. 267, esprime PARERE FAVOREVOLE in ordine alla regolarità tecnica e alla correttezza amministrativa della proposta di provvedimento indicato in oggetto.

Li, 25.10.2021

IL RESPONSABILE DI AREA

Geom. Moreno SANTARINI

Parere di regolarità contabile attestante la regolarità contabile della proposta di deliberazione.

Il sottoscritto, in qualità di RESPONSABILE AREA CONTABILITA' E BILANCIO, ai sensi dell'art. 49, comma 1, e 147 bis, comma 1 del T.U. approvato con D.Lgs. 18.08.2000, n. 267, esprime PARERE FAVOREVOLE in ordine alla regolarità contabile della proposta di provvedimento indicato in oggetto.

Li, 25.10.2021

IL RESPONSABILE AREA CONTABILITA' E BILANCIO

Giulia Celsa NALDI



COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

DELIBERA CONSIGLIO COMUNALE N. 40 del 28/10/2021

OGGETTO:

Approvazione dello schema di accordo operativo tra il Comune di San Benedetto Val di Sambro, la società Autostrade per l'Italia e la Regione Emilia-Romagna, per il monitoraggio del versante su cui insistono gli abitati di Santa Maria Maddalena e Serrucce nel Comune di San Benedetto val di Sambro.

Letto, approvato e sottoscritto.

**FIRMATO
IL SINDACO
ING SANTONI ALESSANDRO**

**FIRMATO
IL VICE SEGRETARIO COMUNALE
DR. BARBI PAOLO**

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).