



Commissario Straordinario Delegato per la  
realizzazione degli interventi di mitigazione  
del rischio idrogeologico per la Regione  
Molise

D.L. 91/2014 - Legge 116/2014



---

DOCUMENTO DI INDIRIZZO

PER LA PROCEDURA APERTA

PER L’AFFIDAMENTO DELLE ATTIVITA’ DI

Progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, studio geologico,  
coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, direzione dei lavori,  
coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, nonché rilievi, indagini  
geologiche-geotecniche e monitoraggio interferometrico relativi a:

<< Consolidamento idrogeologico interessante il versante Nord-Est a valle  
dell’abitato di Petacciato >>

CUP: D33H19000390001



---

## Sommario

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. AREA OGGETTO DI INTERVENTO .....</b>	<b>4</b>
2.1 INQUADRAMENTO GENERALE .....	4
2.2 CARATTERISTICHE DELLA FRANA DI PETACCIATO .....	5
<b>3. OGGETTO DELLE PRESTAZIONI .....</b>	<b>9</b>
<b>4. AMMONTARE DELL'APPALTO .....</b>	<b>9</b>
<b>5. AFFIDAMENTO ED AGGIUDICAZIONE DELLE PRESTAZIONI .....</b>	<b>10</b>
<b>6. DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI .....</b>	<b>10</b>
6.1 REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE NONCHÉ VINCOLI DI LEGGE RELATIVI AL CONTESTO IN CUI È PREVISTO L'INTERVENTO .....	13
6.2 OBIETTIVI CHE SI INTENDONO PERSEGUIRE CON LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA E CARATTERISTICHE MINIME DELLA STESSA .....	15
<b>7. DURATA DELLE PRESTAZIONI .....</b>	<b>15</b>



## 1. PREMESSA

Il presente documento è finalizzato all'individuazione dei contenuti tecnici, economici e amministrativi utili alla definizione delle procedure per l'affidamento, ad idoneo operatore economico, dei servizi tecnici di “Progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, studio geologico, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, direzione dei lavori, coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, nonché rilievi, indagini geologiche-geotecniche e monitoraggio interferometrico”, relativi all'intervento di “Consolidamento idrogeologico interessante il versante Nord-Est a valle dell'abitato di Petacciato”.

Relativamente al dissesto interessante il comune di Petacciato, sopra citato, sulla Piattaforma ReNDiS sono presenti i seguenti interventi:

- 14IR097/G1 (Comune di Petacciato - Consolidamento idrogeologico interessanti Versante Nord-Est a valle dell'abitato - 1 Lotto - € 6.246.000,00)
- 14IR529/G1 (Comune di Petacciato - Consolidamento idrogeologico interessanti Versante Nord-Est a valle dell'abitato - 2 Lotto - € 12.211.016,33)
- 14IR530/G1 (Comune di Petacciato - Consolidamento idrogeologico interessanti Versante Nord-Est a valle dell'abitato - 3 Lotto - € 12.891.285,71)
- 14IR097/G1 (Comune di Petacciato - Consolidamento idrogeologico interessanti Versante Nord-Est a valle dell'abitato - 4 Lotto - € 9.251.157,92)

E che gli stessi trovano copertura finanziaria nelle seguenti fonti di finanziamento:

<b>Codice ReNDiS</b>	<b>Lotto</b>	<b>Importo</b>	<b>Finanziamento</b>
14IR097/G1	1	€ 6.246.000,00	Patto per il Molise
14IR529/G1	2	€ 4.457.016,33 € 7.754.000,00	Piano Operativo Ambiente Patto per il Molise
14IR530/G1	3	€ 12.891.285,71	Piano Operativo Ambiente – Addendum II
14IR531/G1	4	€ 9.251.157,92	Piano Operativo Ambiente – Addendum II
<b>SOMMANO</b>		<b>€ 40.599.460,00</b>	

Le attività in oggetto si inquadrano quindi sia nell'ambito del “Patto per lo Sviluppo della Regione Molise – FSC 2014-2020” sia del “Piano Operativo Ambiente – POA – FSC 2014-2020” – Interventi per la tutela del territorio e delle acque – Mitigazione rischio idrogeologico. Le risorse destinate alla copertura dell'intero programma riguardante gli interventi sulla frana di Petacciato sono state messe a disposizione dalle Delibere C.I.P.E.: n. 55/2016, n. 95/2017 e n. 11/2018.



---

La progettazione dovrà essere ispirata ai principi di durabilità, facilità ed economicità della manutenzione e volta all'ottenimento del minor impatto possibile nello svolgimento della stessa.

La Stazione Appaltante per le attività oggetto di gara è il Commissario Straordinario Delegato per la realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico per la Regione Molise – D.L. 91/2014 – Legge 116/2014.

## **2. AREA OGGETTO DI INTERVENTO**

L'area di interesse progettuale è preliminarmente individuata nei documenti tecnici presenti nella piattaforma ReNDiS con i seguenti codici: 14IR097/G1 - 14IR529/G1 - 14IR530/G1 - 14IR531/G1.

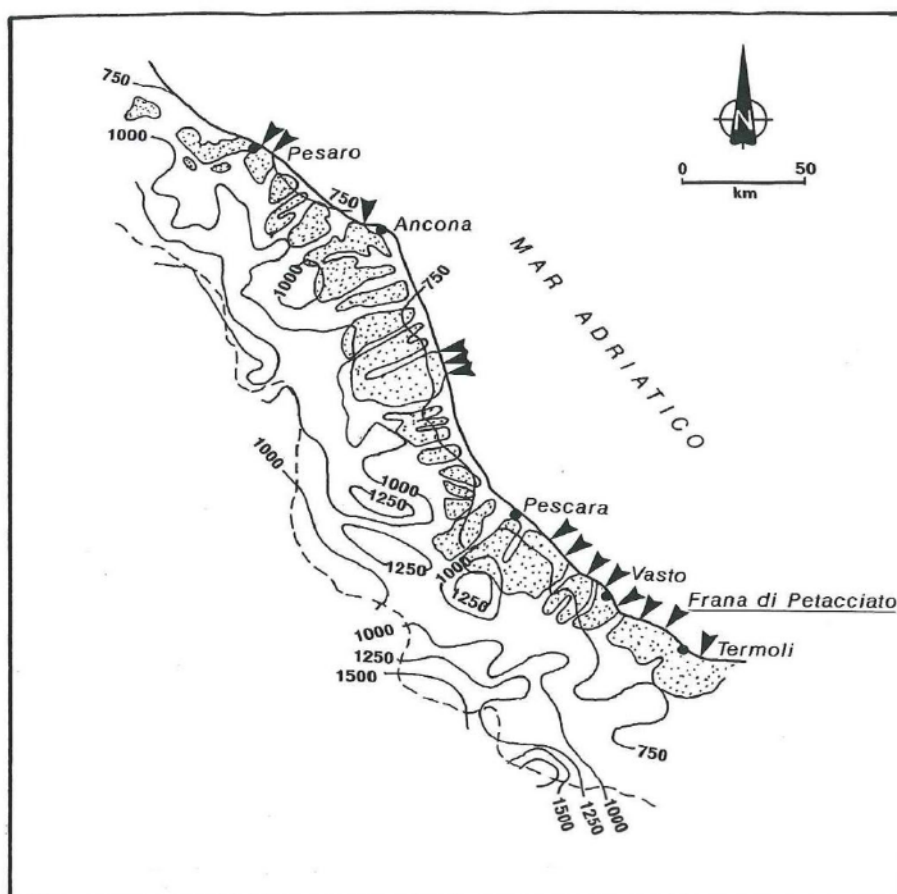
### **2.1 Inquadramento generale**

La costa adriatica compresa fra Pesaro e Termoli è interessata da numerosi fenomeni franosi, alcuni dei quali di notevole estensione e con periodica riattivazione. Su una lunghezza di circa 270 km si riconoscono infatti almeno una dozzina di fenomeni franosi di notevoli dimensioni, la cui esistenza è documentata storicamente a partire dal 1500. Tali fenomeni franosi presentano aspetti geologici, geometrici, cinematici e di legame con fattori climatici comuni e possono essere ricondotti, in senso generale, a una comune modellistica di riferimento (Cancelli et al., 1984; Esu & Grisolia, 1991; Guerricchio et al., 1994; Gori & Mezzabotta, 1995; Guerricchio & Melidoro, 1996; Melidoro & Mezzabotta, 1996).




La morfologia costiera, dominata dalla presenza della catena appenninica che si sviluppa parallelamente al litorale, è caratterizzata dalla presenza di un gradino morfologico continuo su tutta la costa, un'antica falesia fossile, testimone di una passata linea di costa modificata dai successivi eventi geologici. La falesia è formata da sedimenti poco cementati, che ricoprono argille azzurre sovraconsolidate, entrambi di età plio-pleistocenica; a volte da assetto subverticale sul mare, a volte (come nel caso della zona di Petacciato), arretrata nell'entroterra per oltre 1 km.

La rottura che genera i fenomeni franosi si sviluppa generalmente all'interno dei depositi argillosi, per poi interessare i soprastanti sedimenti sabbioso-arenacei: le più macroscopiche conseguenze di questi fenomeni sono l'arretramento della falesia e la conseguenza dell'evoluzione della linea di costa; il materiale franato è la principale fonte di apporto naturale di materiale ai litorali, poiché viene facilmente mobilizzato e distribuito lungo la costa, ad eccezione dei blocchi di maggiori dimensioni che rimangono nei bassi fondali a testimonianza di antichi eventi franosi.

Nella figura seguente è osservabile la distribuzione di questi fenomeni franosi lungo la costa adriatica, confrontata con le aree di affioramento dei depositi plio-pleistocenici.



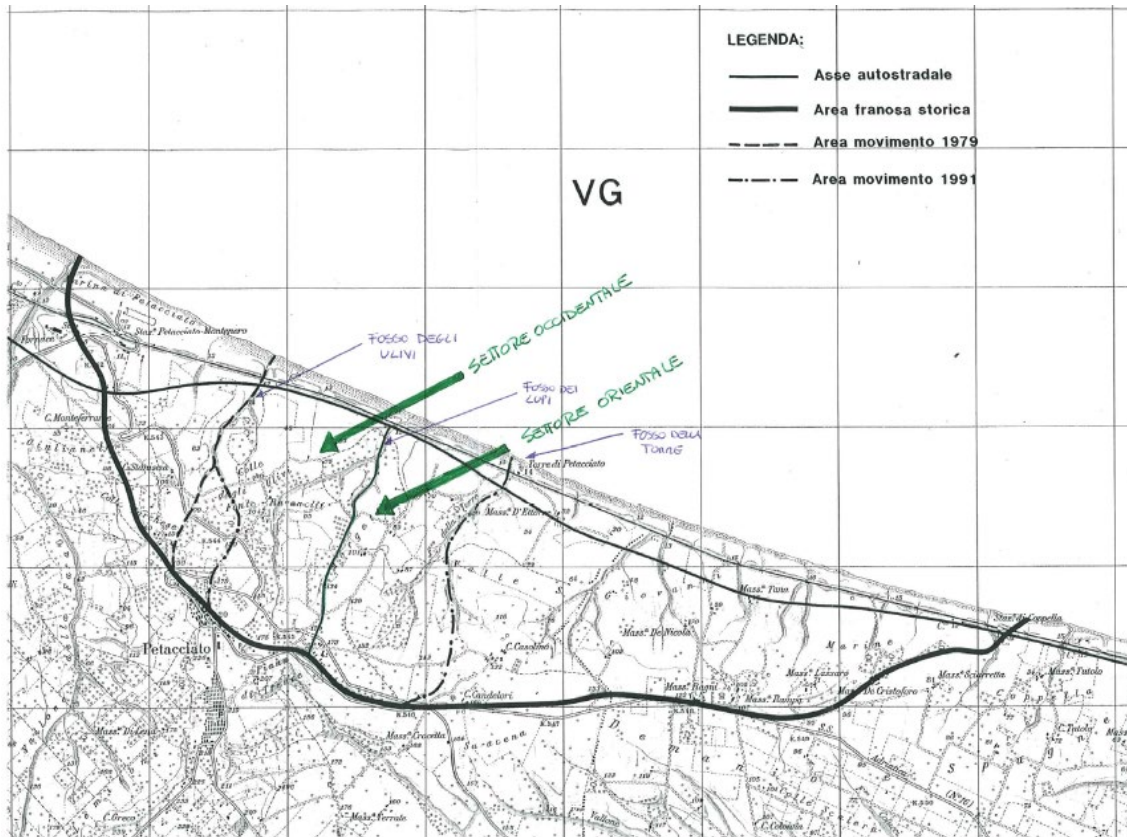
**LEGENDA:**

-  **AREA IN FRANA**
-  **ISOIETE MEDIE ANNUE (mm)**
-  **SEQUENZE MARINE PLIO-PLEISTOCENICHE**
-  **SPARTIACQUE**

## 2.2 Caratteristiche della Frana di Petacciato

La frana di Petacciato, come storicamente accertato e verificabile dall'analisi e dal confronto di foto riprese in epoche diverse, è sicuramente la più estesa della regione, con una lunghezza complessiva di circa 2 km, un dislivello superiore ai 200 m e una larghezza del fronte di circa 7 km.

I limiti storici della frana, compresi fra la foce del Torrente Tecchio a Ovest e la stazione ferroviaria di Coppella a Est, in senso trasversale, e fra l'abitato di Petacciato e il mare Adriatico, in senso longitudinale, sono riscontrabili sulla base delle evidenze geomorfologiche osservabili sul territorio (vedasi figura seguente).



La catena appenninica esterna, che si sviluppa parallelamente alla linea di costa, è rappresentata in quest'area dai Monti Frentani, costituiti da depositi di età miocenica. Fra la catena e il mare sono presenti sedimenti plio-pleistocenici, che si presentano come un tavolato degradante dolcemente verso la costa; in accordo con la geologia dell'area e con i risultati delle indagini geognostiche, il corpo di frana è prevalentemente formato dai terreni argillosi.

Il tavolato è interrotto dal citato gradino morfologico (la falesia su cui sorge l'abitato di Petacciato), con direzione del ciglio pressoché parallela alla linea di costa. Il suo margine settentrionale ha un andamento arcuato, con nicchie di distacco che testimoniano il progressivo arretramento del ciglio di scarpata.

Dall'abitato verso il mare, il versante si presenta dapprima come suddiviso in lembi discontinui di terrazzi marini; acquista, verso il basso, una caratteristica blanda morfologia mammellonare, digradante verso la spiaggia. La pendenza media del versante assume valori dell'ordine di  $5^{\circ}$ - $7^{\circ}$ , raggiungendo solo eccezionalmente i  $10^{\circ}$ .

Sono evidenti e numerose le contropendenze; in alcune di queste aree esistono piccoli ristagni d'acqua, a volte di origine naturale, a volte creati artificialmente. La presenza delle contropendenze con pozze, insieme agli altri elementi citati (morfologia mammellonare, nicchie di distacco arcuate) denunciano la naturale vocazione alla franosità di tutta l'area in oggetto.

In particolare, nella parte più settentrionale dell'area, si può notare la presenza di terrazzi morfologici con andamento all'incirca parallelo alla linea di costa; questi terrazzi assumono,



---

a volte, un profilo circolare tipico di zone di distacco, oppure una morfologia a gradini giustapposti dovuti alla rottura del pendio per movimenti gravitativi.

Nelle aree dove affiorano le formazioni sabbioso-arenacee e conglomeratiche, possono essere individuate zone tipicamente suddivise in blocchi. Tali blocchi formano contropendenze caratteristiche, su alcune delle quali si sono formati dei veri e propri ristagni idrici (con estensione di circa 100 m), la cui alimentazione viene garantita, probabilmente, anche da contributi artificiali; tali ristagni vengono utilizzati sistematicamente per uso irriguo. Procedendo verso la parte bassa del versante si registra una diminuzione dello spessore del materiale arenaceo, che si presenta in crostoni più sottili e discontinui, spesso in grossi blocchi isolati e trasportati nelle zone a litologia argillosa da precedenti episodi franosi.

Nella parte bassa del versante si passa poi alle zone di affioramento delle unità litostratigrafiche argillose, dove si osserva il riflesso del controllo litologico sulla morfologia, che è blandamente ondulata e mammellonare. Sulla zona sono presenti evidenze riferibili a movimenti del versante e molte sono le abitazioni, le recinzioni e le strade che presentano lesioni minori e fessurazioni.

È indicativa anche l'osservazione della posizione assunta dai tronchi delle piante, in particolare ulivi, che sono tipicamente arcuati ed inclinati a sottolineare lenti movimenti gravitativi con direzioni anche differenti.

La rete idrografica si presenta poco sviluppata, dendritica, con vallecole incise nei tratti più cementati ed arenacei, con un andamento da Sud a Nord passante a SSO-NNE.

Nel corpo di frana esistono alcune sorgenti di contatto che si sviluppano al passaggio tra la formazione detritica sabbioso-arenacea e la sottostante unità argillosa, evidenziate anche dall'esistenza di toponimi caratteristici (Fonte dei Ravanelli, a quota 100 m s.l.m.).

Dai caratteri morfodinamici del versante si deduce chiaramente che l'attuale configurazione della scarpata principale di rottura è stata raggiunta con la coalescenza di diverse rotture più localizzate.

Per la configurazione dello scenario naturale, i numerosi studi e analisi già condotte, rappresentano senz'altro una base di conoscenza necessaria ma non esaustiva e particolare rilevanza assume la carta geologica e geomorfologica dello studio dei Proff. A. Guerricchio e G. Melidoro in cui sono dettagliate tutte le forme dei movimenti franosi osservabili sul terreno alla data dei rilievi, quali scarpate e linee di rottura principali e secondarie, limiti dei corpi di frana, depressioni e conche di frana, superfici in contropendenza, etc. (*Guerricchio A., Melidoro G., Simeone V., 1996 - Le grandi frane di Petacciato sul versante costiero adriatico (Molise). Memorie della Società Geologica Italiana 51:607-632*). Nello stesso elaborato sono indicate anche le tracce di due sezioni significative considerate all'interno dello studio suddetto.

In tale carta l'area di frana viene distinta un'unità geomorfica principale, che è lateralmente definita dal Fosso degli Ulivi (o Fosso Cacchione) e dal fosso della Torre e comprende le località Colle degli Ulivi, Fonte Ravanelli e Morgetta; tale unità è divisa in senso longitudinale



---

dal Fosso dei Lupi, che separa il corpo di frana occidentale da quello orientale. Sul fianco occidentale di tale unità vi è un gruppo di corpi di frana minori con stato di attività variabile da quiescente ad attivo sospeso.

Le riattivazioni più importanti, di cui si hanno testimonianze documentate, sono le seguenti:

- 23 gennaio 1916: il movimento franoso ha prodotto lo spostamento del binario ferroviario con una freccia massima verso mare di 0.60 m.
- Il 23 gennaio 1932 il movimento franoso ha reso inabitabili parecchie case della vecchia borgata di Petacciato; tale movimento franoso ha avuto ripercussioni anche sulla ferrovia al piede del versante.
- Il 7 febbraio 1938 dall'ufficio del Genio Civile viene segnalata alla Prefettura una frana che lambisce le prime case del vecchio borgo di Petacciato ed interessa anche la ferrovia in corrispondenza del casello ferroviario.
- Il 15-16 marzo 1953 si sono avuti i segni della riattivazione dei movimenti franosi che hanno interessato la periferia orientale dell'abitato, raggiungendo il litorale.
- Nel 1954, 1955, 1956 e 1960 ci sono state riattivazioni localizzate del movimento franoso del 1953.
- Il 7-8 marzo 1979 si è riattivato un movimento franoso dal paese fino al litorale. I movimenti hanno interessato, oltre le abitazioni e la rete idrica rurale anche la ferrovia con spostamenti dei binari di 0.36 m, i viadotti Cacchione e Marinella dell'Autostrada A14 e la Strada Statale.
- Durante la notte del 28 gennaio 1991 una nuova riattivazione ha interessato il versante destro del torrente Cacchione, poco più a Est dell'area interessata dal fenomeno del 1979, provocando numerosi danni all'abitato di Petacciato e l'interruzione temporanea delle principali vie di comunicazione costiera (autostrada, ferrovia e strada statale).
- Il 14-15 marzo 1996 è stata registrata una lenta riattivazione del movimento franoso.
- Durante la notte del 20 febbraio 2009 una nuova riattivazione ha interessato il versante destro del torrente Cacchione. Il giorno 20 Febbraio 2009, alle ore 19.00 circa, l'area di frana si è riattivata coinvolgendo l'abitato di Petacciato, la viabilità comunale, le strutture autostradali (A14), quelle sottostanti ferroviarie (linea Ancona-Bari) e la Strada Statale N. 16.
- Il 18 marzo 2015 una nuova riattivazione ha interessato il versante destro del torrente Cacchione. L'area di frana si è riattivata coinvolgendo l'abitato di Petacciato, la viabilità comunale, le strutture autostradali (A14), quelle sottostanti ferroviarie (linea Ancona-Bari) e la Strada Statale N. 16. In questa occasione, a differenza delle riattivazioni precedenti, la corona di frana è regredita interessando anche immobili siti nel centro abitato. In effetti, l'immobile più colpito è stata la casa comunale che, per tali ragioni, è stata oggetto di ordinanza di sgombero.





---

Oltre ai fenomeni storicamente documentati ce ne sono anche altri, di cui si è persa la memoria, ma di cui rimangono alcune tracce, quali vecchie nicchie di distacco e la presenza in mare, a debole profondità, di grossi massi conglomeratici, testimoni di antichi crolli della falesia e di lenti movimenti del versante verso il mare.

L'area inoltre è stata interessata ed è ancora oggetto di numerosi studi scientifici e specialistici, tra i quali quelli promossi dal Dipartimento della Protezione Civile e dal comune di Petacciato, nonché campagne di indagini con differenti finalità anche per la gestione e manutenzione delle principali infrastrutture lineari esistenti (autostrada A14, S.S. 16 e Linea ferroviaria Milano Lecce).

### 3. OGGETTO DELLE PRESTAZIONI

L'oggetto delle prestazioni è un contratto di tipo misto relativo alla "Progettazione di fattibilità tecnica ed economica, definitiva, studio geologico, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, direzione dei lavori, coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, nonché rilievi, indagini geologiche-geotecniche e monitoraggio interferometrico" degli interventi di "*CONSOLIDAMENTO IDROGEOLOGICO INTERESSANTE IL VERSANTE NORD-EST A VALLE DELL'ABITATO DI PETACCIATO*". I servizi, unitamente all'esecuzione della campagna di rilievi e indagini in situ, delle prove di laboratorio geotecnico e del monitoraggio interferometrico satellitare A-DinSar, sono propedeutici alla progettazione per la definizione degli interventi di mitigazione della pericolosità idrogeologica e del rischio connesso.

Con riferimento alla disciplina di cui all'art. 51, comma 1 del D.Lgs 50/2016, non si prevede la suddivisione dell'appalto in lotti in ragione della natura stessa del servizio da svolgere, inteso come prestazione unica, finalizzata alla realizzazione di un insieme di interventi che dovranno avere un carattere di unitarietà e una loro coerenza progettuale e funzionale.

Al fine di ottimizzare i tempi di realizzazione e di far compiere ad un unico soggetto le scelte di dettaglio e le eventuali proposte migliorative, in ragione della natura stessa delle opere e delle innovazioni tecnologiche ed ambientali senz'altro contenute nella progettazione, la redazione del progetto esecutivo potrà essere affidata all'impresa aggiudicataria dell'esecuzione delle opere.

Le prestazioni, prevalenti sono ascrivibili ai "*Servizi di architettura e ingegneria e altri servizi tecnici*" di cui all'art. 3, comma 1, lettera vvvv) e rientrano tra gli "appalti pubblici di servizi" di cui alla lettera ss) del medesimo comma.

### 4. AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo delle prestazioni - fisso ed invariabile - da eseguirsi in un unico ed inscindibile lotto, al lordo del ribasso di gara, è stato stimato dall'Amministrazione in euro **3.338.821,05** (IVA ed oneri esclusi), oltre euro **21.369,65** per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso.



---

Le attività saranno appaltate a corpo, intendendosi a carico dell'operatore economico ogni onere accessorio (ove non diversamente specificato) affinché siano fornite le prestazioni e le lavorazioni necessarie e complementari per dare il servizio completo e finito a perfetta regola d'arte.

In ragione della tipologia delle prestazioni da effettuare le attività saranno svolte in maniera indipendente e a scelta dell'operatore per il raggiungimento del miglior risultato. Le attività sinteticamente riguardano:

- ✚ attività conoscitiva;
- ✚ esecuzione dei rilievi e delle indagini;
- ✚ progettazione del sistema di monitoraggio;
- ✚ progettazione di fattibilità tecnica ed economica;
- ✚ progettazione definitiva;
- ✚ assistenza alla committenza per tutte le fasi autorizzative;
- ✚ attività relative alla direzione dei lavori dopo l'aggiudicazione dei lavori;
- ✚ tutte le attività inerenti alla tutela della salute sui luoghi di lavoro di cui al D.Lgs 81/2008 e s.m.i.;
- ✚ adempimenti derivanti dalle indicazioni del D.Lgs 152/2006 e decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 1997 e Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VIncA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT".

## 5. AFFIDAMENTO ED AGGIUDICAZIONE DELLE PRESTAZIONI

In ragione dell'importo stimato (superiore alla soglia di rilevanza comunitaria) - per gli appalti di servizi - dall'art. 35, comma 1, lettera c) del D.Lgs 50/2016), l'affidamento delle prestazioni in oggetto dovrà avvenire mediante procedura aperta ai sensi dell'art. 60 del D.Lgs n. 50/2016 e s.m.i., mediante il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, finalizzata a valorizzare il merito tecnico dell'offerta.

## 6. DESCRIZIONE DELLE PRESTAZIONI

Le prestazioni si svilupperanno in diverse fasi operative, come di seguito articolate, da condursi rigorosamente ai sensi della normativa vigente, l'operatore economico articolerà la temporalità e l'esecuzione delle attività nel modo più opportuno per meglio addivenire a risultati utili per la migliore riuscita dell'intervento.

Le principali fasi operative sono le seguenti:

- ✚ definizione del quadro conoscitivo iniziale;
- ✚ ricognizione puntuale dell'accessibilità al sito;



- 
- ✚ redazione del piano dei rilievi topografici e cartografici;
  - ✚ esecuzione dei rilievi topografici e cartografici;
  - ✚ analisi preliminare dello scenario geologico e geomorfologico di riferimento;
  - ✚ progettazione della campagna di indagini geognostiche e geotecniche;
  - ✚ esecuzione della campagna di indagini dirette ed indirette” (indagini in “situ” e prove di laboratorio);
  - ✚ elaborazione del piano di monitoraggio;
  - ✚ attivazione del sistema di monitoraggio;
  - ✚ redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica;
  - ✚ redazione del progetto definitivo;
  - ✚ approvazione delle singole fasi progettuali;
  - ✚ coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione;
  - ✚ attività di direzione lavori in corso di esecuzione delle opere.

Per ogni fase dovrà essere prodotto un apposito documento sintetico delle attività da svolgere e svolte.

Nell’ambito delle richiamate fasi operative, la programmazione delle specifiche attività dovrà essere calibrata nell’ottica delle indicazioni progettuali utili all’esecuzione dell’intervento.

Tutte le attività mirano all’acquisizione degli elementi di conoscenza del sottosuolo dell’area interessata dalla fenomenologia gravitativa che possono consentire la configurazione di uno scenario di riferimento, sufficientemente approfondito, sul quale elaborare le ipotesi di intervento.

Lo stato attivo, seppur intermittente, caratteristico del fenomeno impongono di considerare tecniche e metodologie di analisi che possano consentire di ricostruire, anche nel medio periodo, i tassi di evoluzione, sia in termini di velocità che di masse in movimento.

Sarà onere dell’operatore economico reperire presso le varie Amministrazioni ed Enti tutta la documentazione utile alla ricostruzione del suddetto quadro conoscitivo, ivi inclusi gli studi ed i risultati delle indagini eseguite nel tempo.

In relazione al quadro conoscitivo ricostruito sulla base delle attività svolte e ad eliminazione del deficit informativo residuo dovrà essere eseguita apposita campagna di indagini finalizzata alla identificazione e caratterizzazione del fenomeno gravitativo del versante e fornire le informazioni quantitative sulla dinamica deformativa storica del versante, valutando lo stato di attività del fenomeno franoso mediante l’ausilio delle diverse tecniche di monitoraggio appositamente previste.

Il sistema integrato di monitoraggio previsto e posto a base di gara, dovrà consentire l’acquisizione in continuo dei principali parametri deformativi del sistema franoso, nonché l’oscillazione delle pressioni neutre; i dati saranno acquisiti con frequenza minima giornaliera, con trasmissione diretta al centro di elaborazione e controllo.



---

L'analisi storica mediante interferometria satellitare A-DinSar e il monitoraggio triennale, previsto con la medesima tecnica, dovranno consentire una visione complessiva dell'evoluzione, sia storica, in corso di esecuzione degli interventi e post intervento, del complesso e vasto sistema franoso, non compiutamente caratterizzabile unicamente mediante strumentazioni puntuali.

L'interferometria SAR satellitare sarà utilizzata sia per l'analisi storica delle deformazioni subite dal terreno e dalle infrastrutture su esso presenti, sia per il monitoraggio delle deformazioni durante il periodo di interesse (36 mesi).

La finestra temporale storica individuata per la stima delle deformazioni nel corso del tempo è quella compresa tra il 2008 (settembre) e il 2021 (ultime immagini disponibili).

Si tratta di un'analisi basata sulla misurazione dello spostamento di punti per i quali sia verificato il requisito di stabilità, nel tempo, della riflessione delle onde radar emesse dai sensori satellitari.

Il monitoraggio A-DinSar consente di confermare la tendenza evolutiva dei fenomeni rilevati durante l'analisi storica per i settori di studio. Al fine di garantire l'efficacia del monitoraggio, si procederà alla installazione di riflettori artificiali (detti "*corner reflector*") per garantire l'accuratezza di misura anche nei settori caratterizzati da assenza di riflettori naturali e/o antropici.

### **Sviluppo delle attività**

Le immagini che dovranno essere utilizzate per l'analisi storica (periodo compreso tra il 2008 e il 2021) saranno quelle acquisite nell'ambito della missione COSMO-SkyMed (Agenzia Spaziale Italiana) in doppia geometria orbitale (ascendente e discendente). Le immagini COSMO-SkyMed sono state acquisite da sensori ad alta risoluzione spaziale ( $\sim 3 \times 3$  metri) operanti in banda X (lunghezza d'onda pari a 3,1 cm). Ad integrazione potranno essere acquisite ed utilizzate anche immagini derivanti da altre costellazioni.

Le immagini che saranno utilizzate per il monitoraggio (36 mesi) sono le medesime, acquisite con cadenza semestrale (totale 9 sessioni di analisi).

Entrambe le analisi saranno condotte su doppia geometria orbitale con il metodo avanzato A-DinSar (Advanced Differential SAR Interferometry) basato sulla tecnica PSI (*Persistent Scatterers Interferometry*).

Attraverso l'analisi A-DinSar saranno ottenute informazioni riguardanti gli spostamenti dei punti di riferimenti nell'area di interesse, derivando i parametri caratteristici dei punti di misura. Per ciascun punto di misura sarà necessario acquisire le seguenti informazioni:

- *trend* deformativo di spostamento (lungo la LOS) espresso in mm/y;
- serie temporale di spostamento (lungo la LOS) espresso in mm;
- posizione geografica (latitudine, longitudine e quota di ciascun punto).

I risultati ottenuti mediante le analisi A-DinSar dovranno essere interpretati in considerazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area e di eventuali fenomeni deformativi individuati.



---

## Sintesi delle attività di indagine e monitoraggio

Il sistema di monitoraggio posto a base di gara, e quello migliorativo proposto dal concorrente, dovranno essere finalizzati anche alla verifica e controllo dello scenario morfoevolutivo e delle modificazioni indotte anche nel corso dei lavori.

L'aggiudicatario dovrà produrre documentazione dettagliata sulle indagini e sui monitoraggi eseguiti, contenente le seguenti informazioni:

- ✚ descrizione delle indagini, delle modalità di esecuzione e della strumentazione utilizzata;
- ✚ descrizione dei programmi software utilizzati per l'acquisizione dati e relativa interpretazione;
- ✚ copia dei rapporti giornalieri;
- ✚ risultati delle prove in sito e loro interpretazione;
- ✚ schede di campo (schede di sondaggio, fotografie, ricostruzioni stratigrafiche);
- ✚ relazione con report fotografico delle attività di campagna;
- ✚ elaborati grafici di dettaglio con ubicazione e tipologia delle indagini/prove eseguite;
- ✚ relazione illustrativa e quadro riepilogativo dei risultati ottenuti con relativa interpretazione ai fini della caratterizzazione dei parametri fisici di interesse;
- ✚ relazione con report fotografico delle attività di laboratorio;
- ✚ report sulle attività di monitoraggio geotecnico e interferometrico;

Gli elaborati progettuali dovranno essere redatti in conformità a quanto richiesto dalle Norme Tecniche vigenti.

### 6.1 Regole e norme tecniche da rispettare nonché vincoli di legge relativi al contesto in cui è previsto l'intervento

Gli interventi previsti in progetto dovranno rispettare numerose norme e vincoli di Legge. Di seguito viene proposto un elenco, non esaustivo, che dovrà essere integrato in relazione con lo sviluppo delle soluzioni tecnico progettuali proposte.

- ✚ Piano Regolatore comunale (disponibile sul sito internet istituzionale del Comune di Petacciato all'indirizzo web: [www.comune.petacciato.cb.it](http://www.comune.petacciato.cb.it));
- ✚ Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 e ss.mm.ii.: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2018/02/20/42/so/8/sg/pdf>;
- ✚ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Trigno adottato nell'anno 2017, disponibile integralmente al link: <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-trigno-biferno-e-minori-saccione-e-fortore-menu/trigno-menu>;



- 
- ✚ Vincolo Idrogeologico di cui alla Deliberazione del Consiglio Regionale n. 283 del 23/7/1986 (n.7 del 14/01/1997 e n.3652 del 27/09/1996) e L.R. 18 gennaio 2000 n.6 disponibile al sito: <http://vincoloidrogeo.regione.molise.it/>;
  - ✚ Microzonazione – C.S.M. Documentazione allegata al Decreto n. 104 del 03/06/2009 disponibile sul sito web: <http://www.regione.molise.it/WEB/grm/sis.nsf>
  - ✚ Vincolo Paesaggistico-Ambientale - Prov. di Campobasso, di cui al D.Lgs 22 gennaio 2004 n. 42 e ss.mm.ii. - ex D.Lgs 29 ottobre 1999 n. 490 - ex Legge 29 giugno 1939 n. 1497, disponibile al sito web:  
<http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/4558>;
  - ✚ Vincoli in area tratturale, di cui alla Legge Regionale 11 Aprile 1997, n° 9, visionabile al link:  
<http://www.regione.molise.it/web/crm/lr.nsf/%28Anno%29/3BC7C596618A0BA3C12574790049202D?OpenDocument>;
  - ✚ Vincoli di cui alle Aree Natura 2000 (SIC, ZPS, IBA), disponibile al link  
<http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/657>;
  - ✚ Fasce di rispetto di ferrovie, strade ed autostrade, disponibile al link:  
<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>;
  - ✚ Analisi di base per il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia (PTCP) di Campobasso, disponibile all'indirizzo web:  
<http://web-serv.provincia.campobasso.it/ambiente/ptcp/ptcp/index.html>;
  - ✚ Decreto del Presidente della Repubblica 7 Febbraio 1963, n. 647, "Inclusione dell'abitato di Petacciato, in provincia di Campobasso, fra quelli da trasferire parzialmente a cura e spese dello Stato";
  - ✚ Interferenze con competenze di altri soggetti quali a titolo esemplificativo e non esaustivo Autostrade, FF.SS., ANAS, Provincia, Regione Molise, Demanio Marittimo, Demanio Tratturale, Demanio Pubblico dello Stato – Ramo Marina Mercantile, Capitaneria di Porto, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Provveditorato Interregionale OO.PP. – Ufficio Tecnico ed Opere Marittime, ecc..

Il suddetto elenco, come detto indicativo e non esaustivo, andrà integrato sulla base del dettagliato studio che dovrà individuare ed analizzare, compiutamente, le specifiche problematiche relative ad autorizzazioni, nulla-osta, pareri e quant'altro necessario all'approvazione del progetto, all'interno dell'iter procedurale specifico.

In funzione delle scelte progettuali potrà essere necessario prevedere occupazioni temporanee, espropri e/o costituzioni di servitù per opere da eseguirsi su aree di proprietà privata che costituiscono parte della zona oggetto di intervento.

Sarà inoltre necessario verificare interferenze con infrastrutture a rete presenti nella zona, oltre alle infrastrutture lineari di comunicazione (strada statale, autostrada, ferrovia), costituite principalmente da: reti idriche e fognarie comunali, rete di distribuzione del gas metano (Unareti



---

S.p.A., SNAM S.p.A.), rete elettrica (e-distribuzione, Terna), rete idrica di proprietà del Consorzio di Bonifica “Trigno e Biferno” e rete telefonica (TIM S.p.A.).

Le indicazioni circa la disponibilità di dati in formato digitale ai link web sopra riportati sono valide alla data di redazione del presente documento e sollevano la Stazione Appaltante da qualunque responsabilità. Le informazioni, qualora non disponibili agli indirizzi sopra specificati, andranno comunque definite ed approfondite da parte degli operatori economici.

## **6.2 Obiettivi che si intendono perseguire con la realizzazione dell’opera e caratteristiche minime della stessa**

La frana di Petacciato è uno dei fenomeni franosi più estesi e complessi, sotto il profilo tecnico-scientifico, della Regione Molise. Su di essa sono stati condotti, nel corso degli anni, studi ed approfondimenti e formulate diverse ipotesi progettuali finalizzate, il più delle volte, alla protezione e alla messa in sicurezza delle importanti infrastrutture presenti nell’area, piuttosto che alla sistemazione complessiva dell’area e, dunque, alla mitigazione della pericolosità specifica.

L’insieme degli studi e analisi preesistenti, sopra indicati e relativi allo specifico ambito territoriale, rappresentano la base di conoscenza preliminare da cui partire per la definizione dello scenario di riferimento per l’intervento.

Il principale obiettivo da raggiungere con la realizzazione delle opere oggetto della progettazione è rappresentato dalla mitigazione della pericolosità idro-geomorfologica e del rischio specifico indotto nell’area, al fine di garantire la salvaguardia delle infrastrutture abitative del centro abitato di Petacciato e delle infrastrutture lineari di rilevanza strategica nazionale (Strada Statale “Adriatica”, Autostrada A14, linea ferroviaria Milano-Lecce, etc.). Tale scenario rende l’intervento di elevata valenza strategica, sociale ed economica a scala locale e interregionale.

Il perseguimento dell’obiettivo sarà possibile attraverso una progettazione integrata e attenta, basata su una profonda conoscenza dello scenario di riferimento e delle dinamiche morfoevolutive che hanno determinato l’attuale stato dei luoghi. Gli interventi, inoltre, dovranno essere pensati in modo da renderli pienamente compatibili con le caratteristiche paesaggistiche ed ambientali dell’area in esame.

Pervenuti alla modellazione dell’area di interesse, l’operatore economico aggiudicatario dovrà eseguire le tre fasi di progettazione previste, definendo in accordo con la Committenza le scelte progettuali.

Tutti i livelli di progettazione saranno verificati secondo le disposizioni legislative e regolamentari vigenti alla data della relativa verifica, fermo restando che il R.U.P. provvederà in ogni fase ad accertare i contenuti degli elaborati rispetto alle finalità generali del presente D.I.P..

## **7. DURATA DELLE PRESTAZIONI**

Le attività di progettazione e i servizi integrati dovranno ultimarsi in un arco temporale massimo 150 giorni naturali e consecutivi e dovranno essere articolate indicativamente secondo il seguente sintetico cronoprogramma sintetico:



N° Attività	gg	1			2			3			4			5		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
1 Quadro conoscitivo	30															
2 Rilievi e campagna indagini	110															
3 Progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE)	50															
4 Approvazione PFTE	10															
6 Progetto definitivo (PD)	80															

Le attività di monitoraggio geotecnico saranno protratte per 2 anni (non meno di due cicli stagionali), a partire dalla data di installazione delle strumentazioni stesse, mentre il per il monitoraggio interferometrico è prevista una durata minima di 3 anni, comprensivi delle fasi di progettazione e di esecuzione dei lavori. Tale configurazione è finalizzata sia alla definizione dello scenario morfoevolutivo in ottica progettuale, sia alla verifica dello stesso scenario nel corso dell'esecuzione dei lavori.

N° Attività	Anno gg/mesi	1												2												3																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
1 Monitoraggio geotecnico	730																																															
2 Aquisizione immagini storiche	30																																															
3 Report su analisi storica	10																																															
4 Installazione corner reflector	30																																															
5 Aquisizione immagini satellitari	1095																																															
6 Report semestrale/annuale	60																																															

Le attività comprendono anche il supporto alla Committenza per l'ottenimento di permessi e delle autorizzazioni ed il coordinamento delle Conferenze di Servizio. L'operatore economico, per meglio ottimizzare i tempi di esecuzione delle prestazioni, potrà prevedere una contemporanea esecuzione delle attività apportando le modifiche al cronoprogramma più utili al rispetto o alla riduzione dei tempi contrattuali.

Le prestazioni si intenderanno definitivamente concluse all'esito delle procedure di verifica e validazione delle attività.