



GEOLOGIA APPLICATA e AMBIENTALE

Dr. Geol. Marino Mentoni

Piazza U. Ciccardini, 5 - 60043 - Cerreto d'Esi (AN)
Tel. 3384960752 mail: m.mentoni@libero.it
C.F.: MNTMRN61T16H211H - P. IVA: 01527060428

COMUNE DI ESANATOGLIA (MC)

Località: CROCIFISSO

RIPERIMETRAZIONE AREALI P3 E P4

FRANE PAI CRATERE SISMA 2016

SCHEDA ABDAC: AI084 (Loc. Crocifisso)

Frana PAI: F-12-1580

- Relazione di sintesi -

Committente: UNICAM - Università degli Studi di Camerino

Febbraio 2022



INDICE

a. STATO DELLE CONOSCENZE	3
<i>i. Indagini e studi disponibili</i>	3
<i>ii. PAI attuale</i>	9
<i>iii. Stato della ricostruzione</i>	10
b. GEOLOGIA	11
c. ANALISI MULTITEMPORALE	12
d. GEOMORFOLOGIA	15
<i>i. Descrizione dei fenomeni gravitativi censiti</i>	15
<i>ii. Opere di difesa presenti</i>	16
<i>iii. Proposta di riclassificazione pericolosità e rischio</i>	17
e. INDICAZIONI SU EVENTUALI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPONIBILI	19
f. INDICAZIONE DELLA EVENTUALE NECESSITA' DI APPROFONDIMENTO DI FASE 2 ...	19
<i>i. Evidenziazione delle eventuali criticità non risolvibili</i>	19
<i>ii. Indicazioni sul Piano delle indagini ritenuto necessario</i>	19

RELAZIONE DI SINTESI

a. STATO DELLE CONOSCENZE

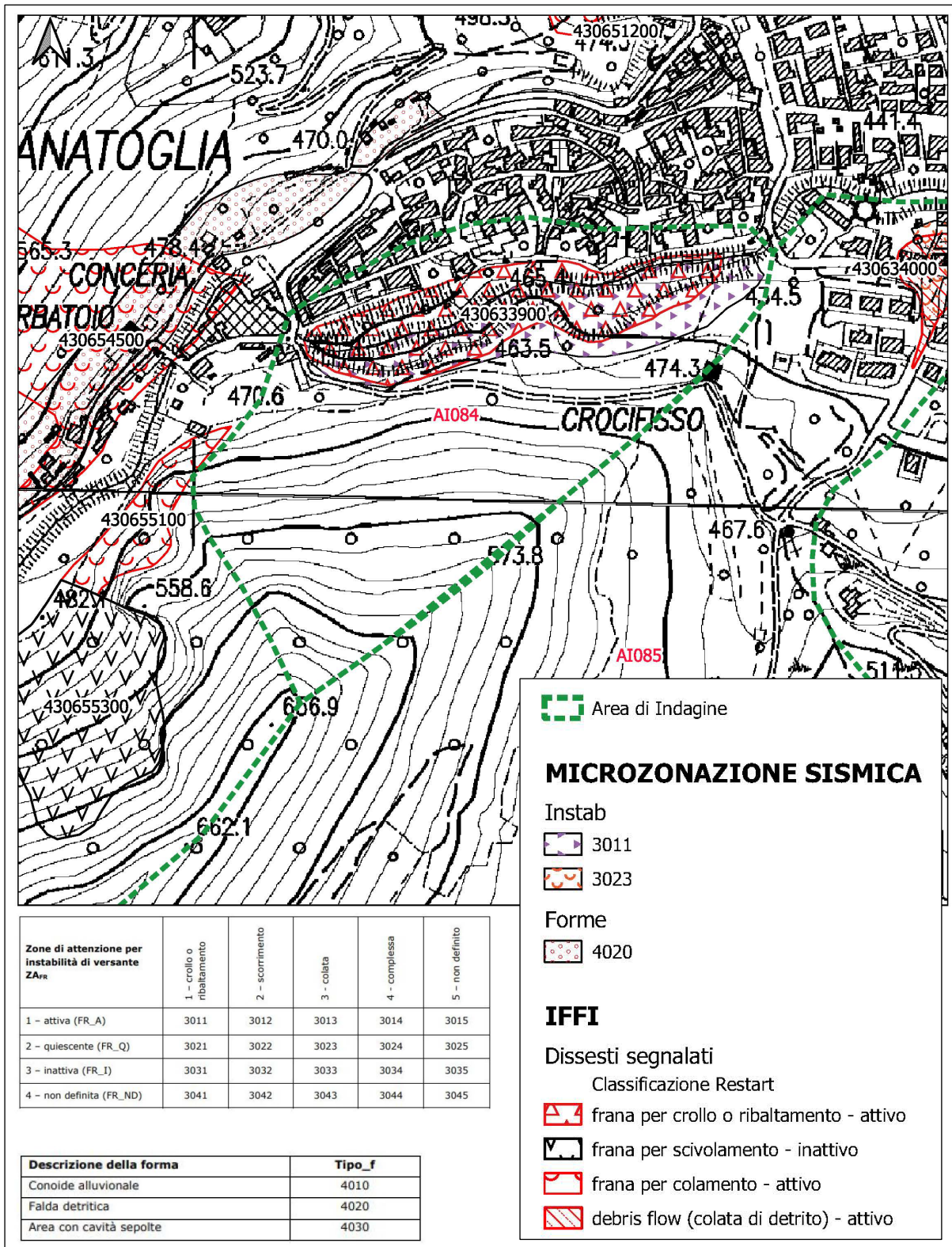
i. Indagini e studi disponibili

Di seguito vengono riportati i principali studi esistenti riguardanti l'area in esame.

In particolare:

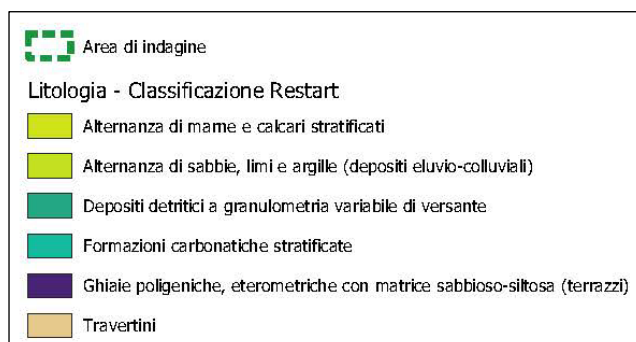
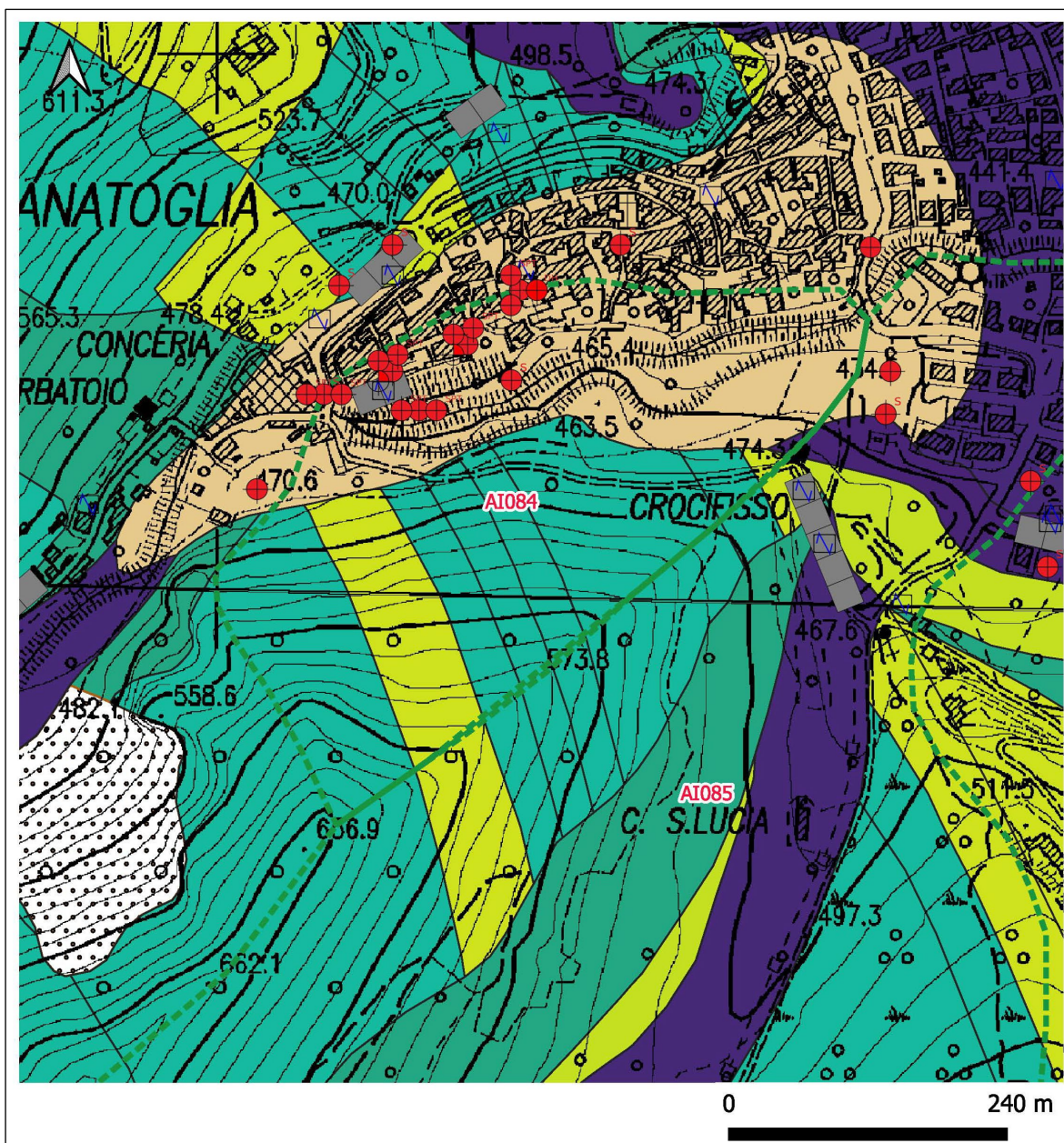
- Inventario dei fenomeni franosi in Italia (IFFI);
- Studi di Microzonazione Sismica di Livello III;
- Litologia;
- Analisi satellitari;
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche (PAI).

- IFFI e Microzonazione Sismica



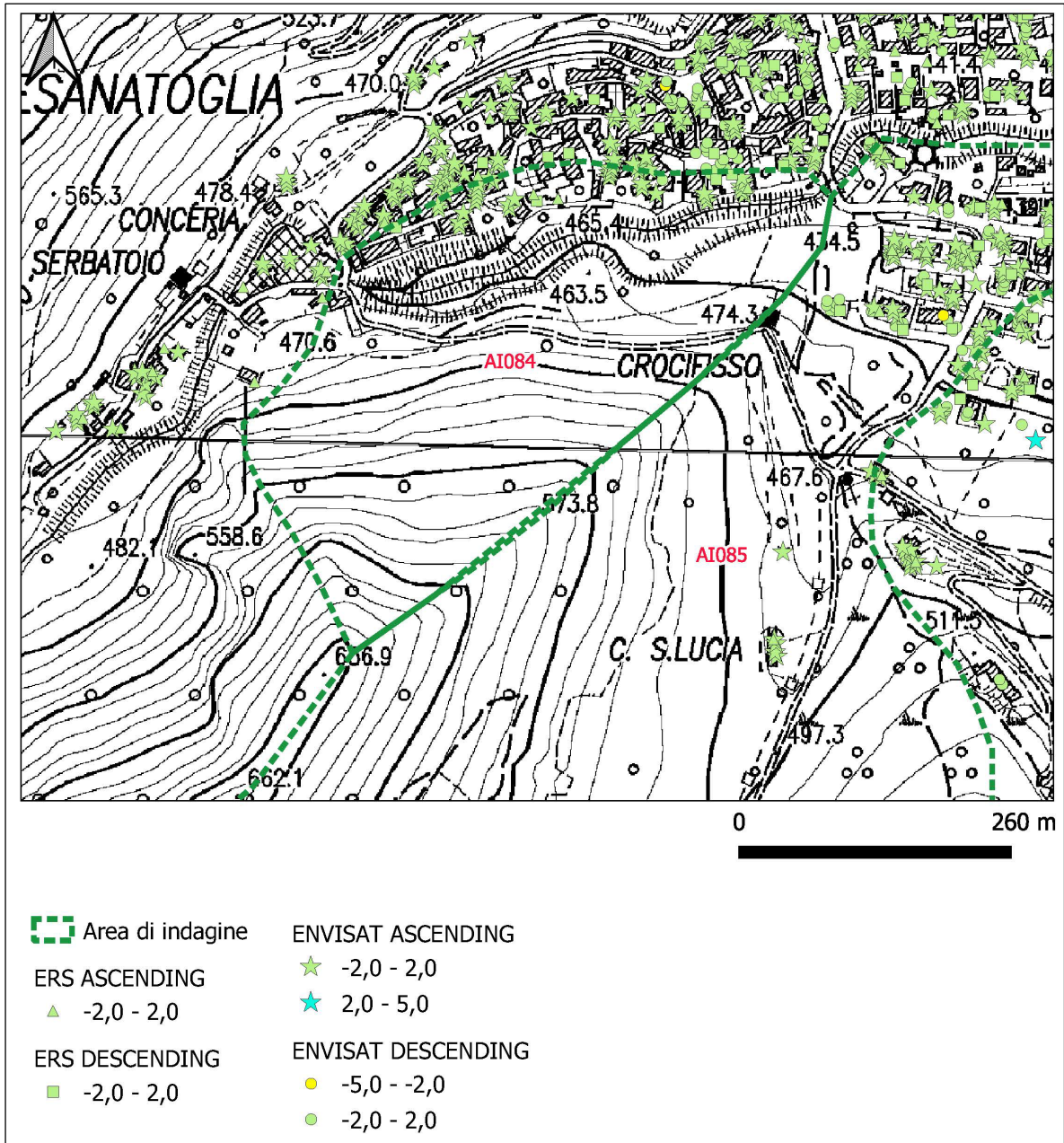
I recenti studi di Microzonazione Sismica, così come la cartografia IFFI, riportano una frana di tipo **crollo o ribaltamento, attivo**.

- Litologia



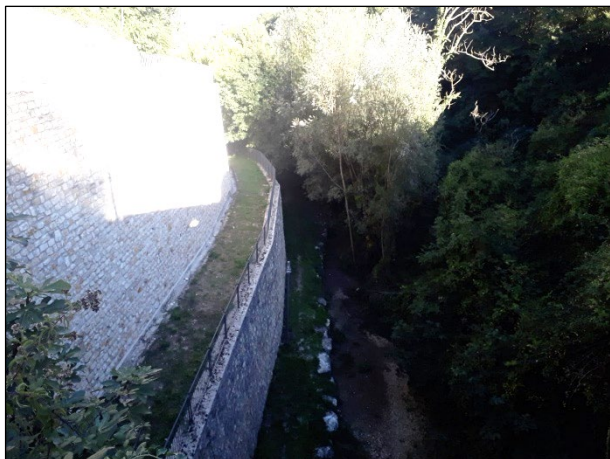
L'area in esame interessa un deposito di travertino di notevole spessore, poggiante su ghiaie sabbiose alluvionali, per uno spessore complessivo pari a circa 40,0 – 45,0 m; il locale substrato è costituito dalle Formazioni calcareo-marnose della Scaglia bianca, Scaglia rossa e Scaglia variegata, in strati con immersione N80 e pendenze comprese tra 60 e 80°.

- Analisi satellitare



L'analisi satellitare non mostra indizi significativi di movimenti dell'area.

- Documentazione fotografica



Frana F-12-1580MM_001: doppia fila di muro su pali, tirantati (sponda sx Fiume Esino)



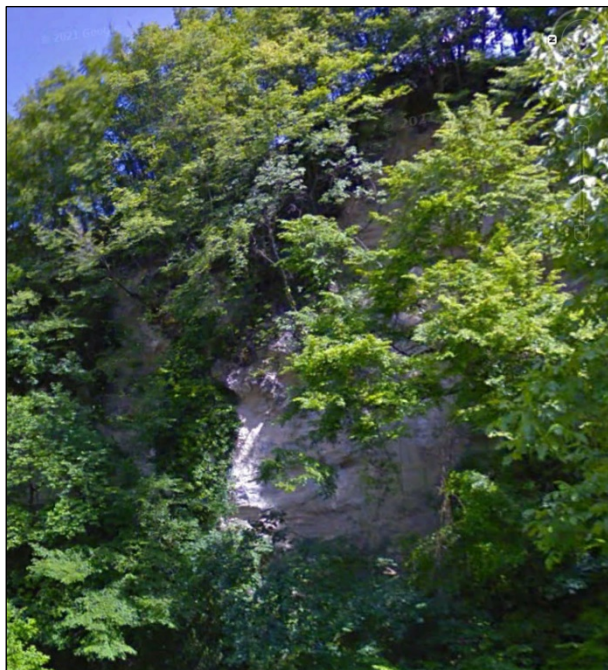
Frana F-12-1580MM_001: doppia fila di muro su pali, tirantati (vista da valle)



Frane F-12-15780MM_001 e F-12-15780MM_002: depositi di travertino in corrispondenza di una briglia in alveo



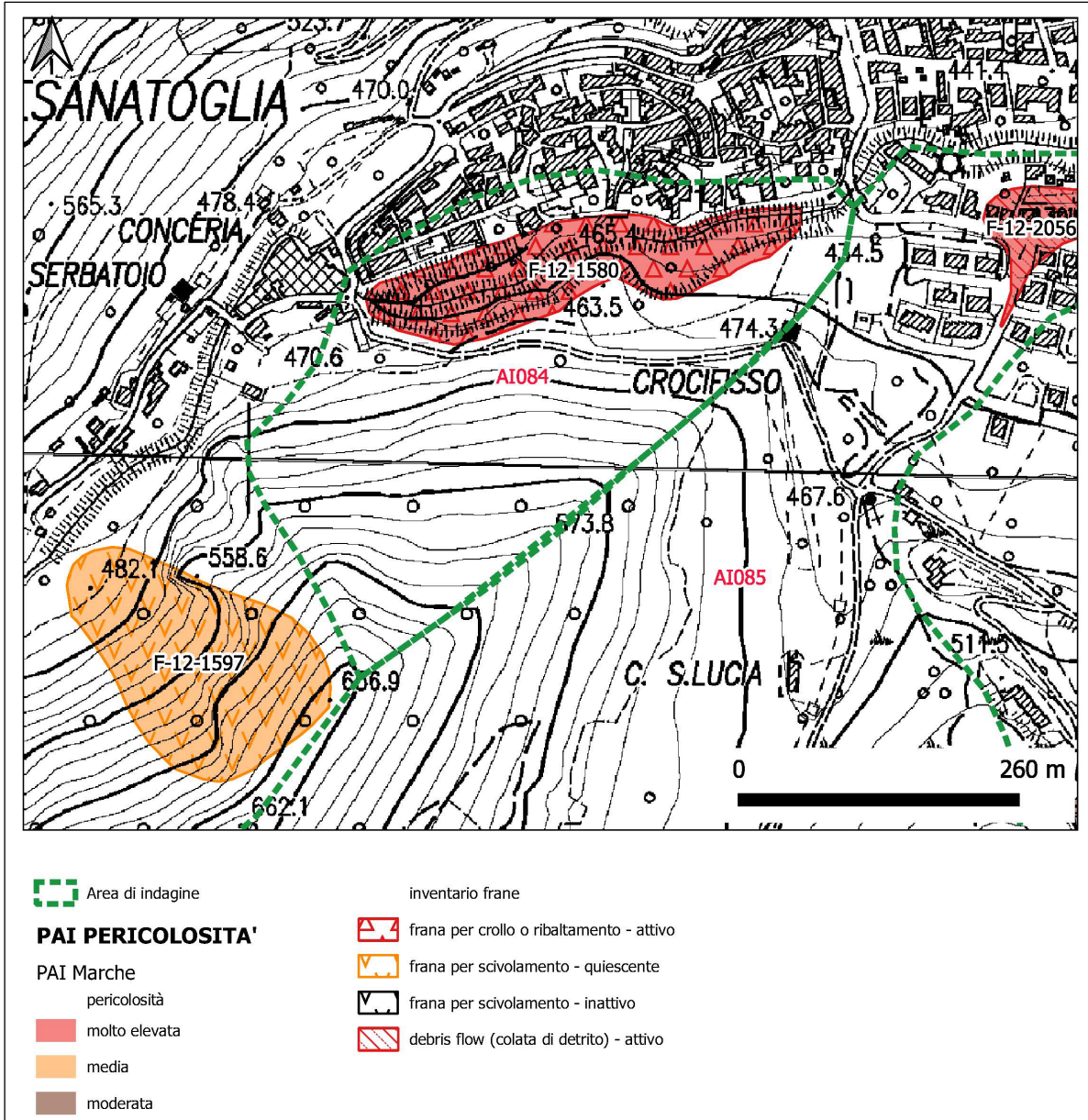
Frana F-12-1580MM_002: scarpata interessata da crolli (depositi di travertino, sponda dx Fiume Esino)



Frana F-12-1580MM_002: scarpata interessata da crolli (depositi di travertino litoide, sponda dx Fiume Esino)

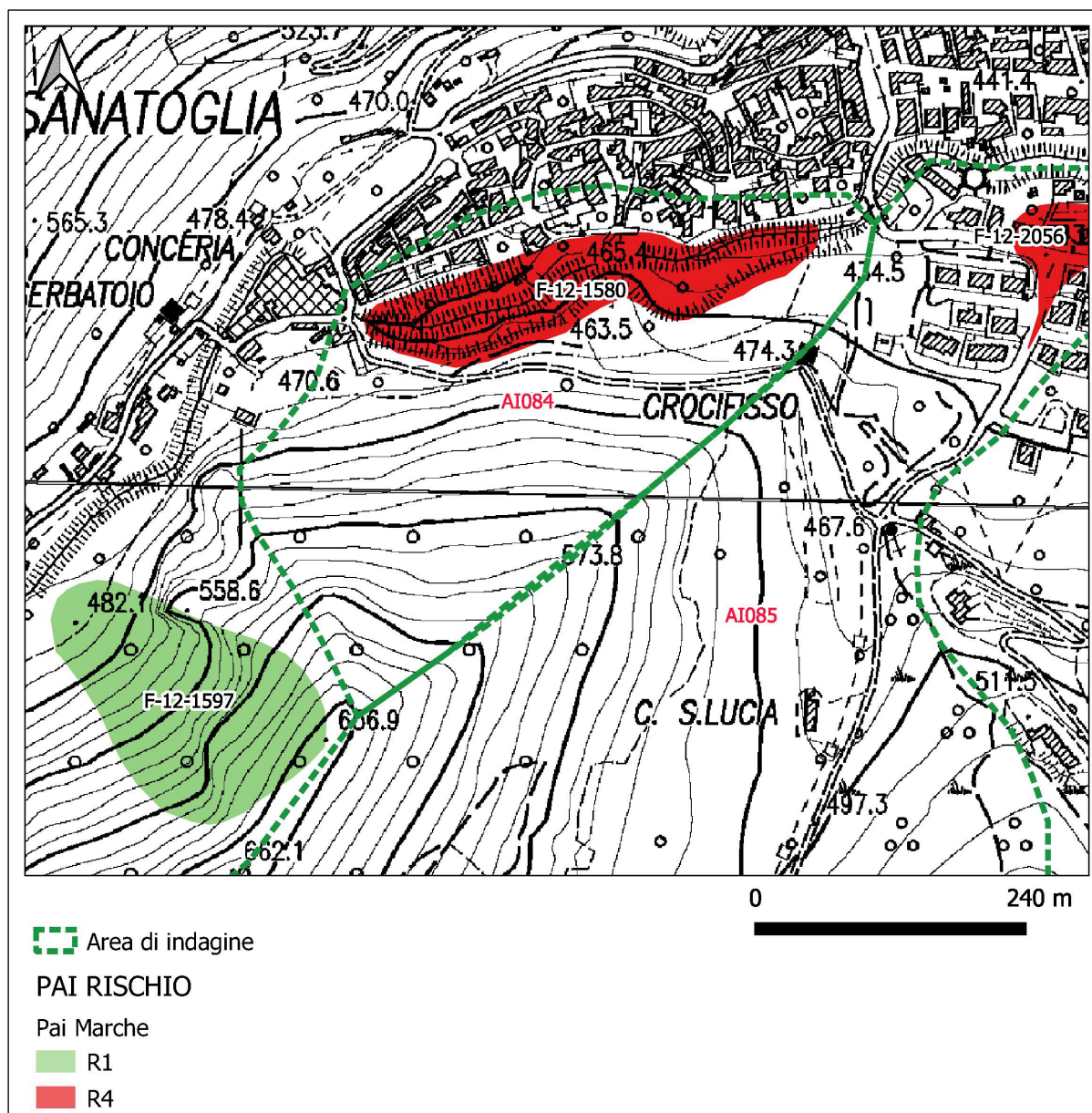
ii. PAI attuale

- Piano di Assetto Idrogeologico Vigente - PERICOLOSITA'



Il dissesto è classificato di tipo **crollo o ribaltamento, attivo**, a Pericolosità molto elevata (**P4**).

- Piano di Assetto Idrogeologico Vigente - RISCHIO

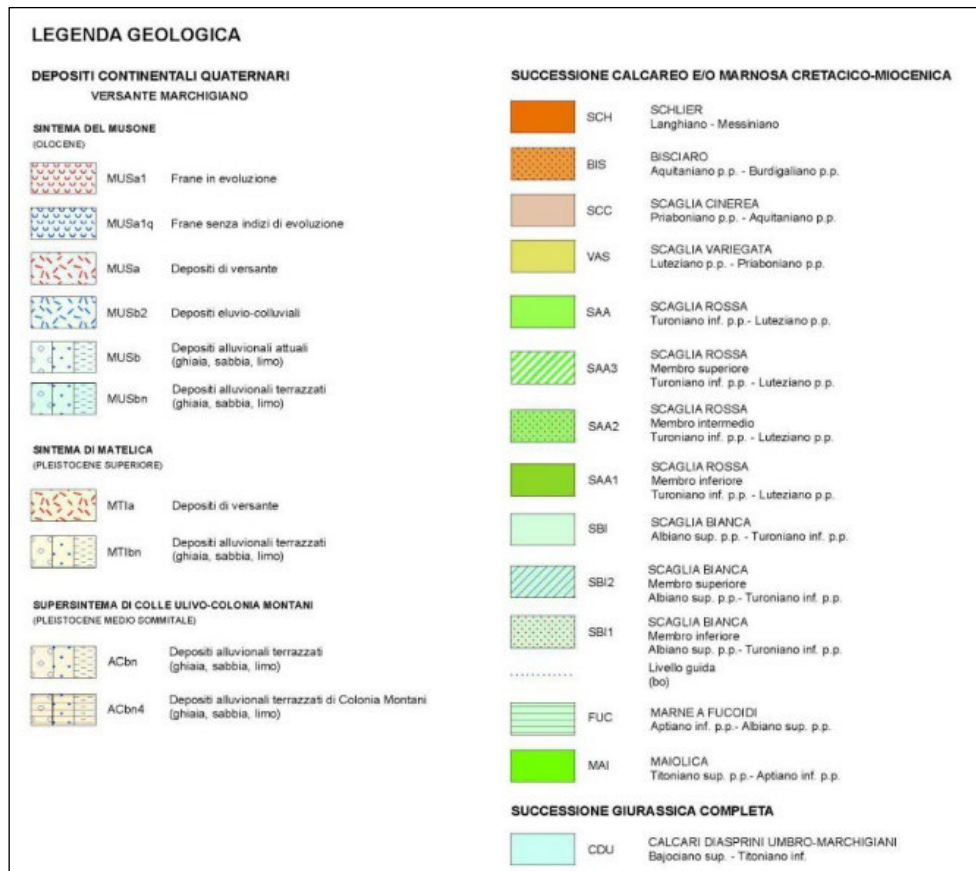
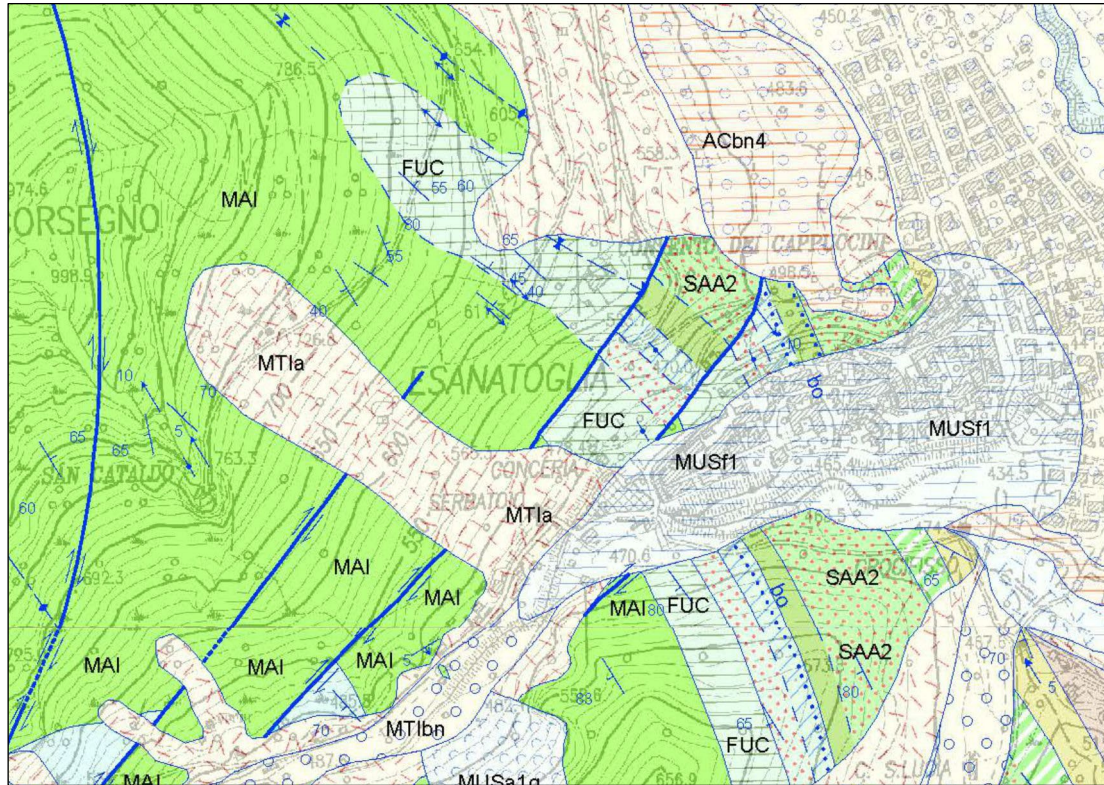


La frana è classificata a Rischio molto elevato (R4).

iii. Stato della ricostruzione

Conseguentemente alla crisi sismica del 1997, nell'ottica del consolidamento dei dissesti idrogeologici, sono stati realizzati interventi di consolidamento della sponda sinistra, a ridosso del Centro storico del Capoluogo, consistiti in una doppia fila di muri su pali, tirantati.

b. GEOLOGIA



Carta Geologica Regionale - Progetto CARG (Sez. 301120 Esanatoglia, Sez. 301160 Vasconi)

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di un deposito alluvionale di travertino, riferibile all'Olocene, dello spessore di circa 20,0 metri. In generale, trattasi di travertino litoide, costituito da concrezioni di CaCO_3 deposte su supporti vegetali, a geometria molto irregolare, con intercalazioni di livelli sabbioso-limosi calcarei (travertino sciolto), in strati medio sottili. Al di sotto di tale unità è presente un deposito alluvionale prevalentemente ghiaioso-sabbioso, riferibile al Pleistocene superiore, dello spessore anch'esso di circa 20,0 metri. La copertura detritica ha uno spessore complessivo di circa 40,0 – 45,0 metri e insiste sul substrato litoide, rappresentato dalle Formazioni della Scaglia bianca, della Scaglia rossa e della Scaglia variegata, prevalentemente calcaree e calcareo-marnose, di età cretacico-oligocenica. Gli strati presentano un'immersione N80 e pendenze di 60°- 80° E.

La falda di sub-alveo del fiume Esino si rileva a una profondità di circa 25,0 metri dal p.c., nella coltre alluvionale prevalentemente ghiaiosa (acquifero) ed è sostenuta dal substrato litoide (aquiclude).

c. ANALISI MULTITEMPORALE

Per l'analisi temporale del fenomeno di dissesto sono state comparate diverse foto aeree, nel periodo compreso tra il 1988 e il 2020.

Di seguito si riportano gli stralci delle foto aeree dell'area in esame, estratte sia dal Portale Cartografico Nazionale (PCN) sia da Google Earth.



Foto aerea anno 1988 (da Portale Cartografico Nazionale)



Foto aerea anno 2000 (da Port. Cart. Naz.)



Foto aerea anno 2006 (da Port. Cart. Naz.)



Foto aerea anno 2012 (da Port. Cart. Naz.)



Foto aerea anno 2020 (da Google Earth)

L'analisi di tali documenti mostra l'intensa incisione immediatamente a valle del ponte ad ovest dell'abitato, nell'area interessata dalla presenza dei depositi travertinosi, con scarpate

molto acclivi (anche subverticali), ma comunque caratterizzate da una copertura arborea ripariale ben sviluppata e in aumento negli ultimi anni.

Ben visibili anche le piste di accesso per la realizzazione dei muri in sinistra idrografica, iniziata a partire dalla prima metà degli anni 2000.

d. GEOMORFOLOGIA

i. Descrizione dei fenomeni gravitativi censiti

- F-12-1580MM_001:

Il bordo meridionale dell'intero Centro storico di Esanatoglia è edificato a ridosso della scarpata fluviale del Fiume Esino, di sinistra idrografica; il fiume, immediatamente a valle del ponte della stradina comunale, incide notevolmente i depositi alluvionali, costituiti da travertini poggianti su ghiaie sabbiose (per uno spessore complessivo del deposito pari a circa 40-45 metri), dando origine a tali scarpate, localmente soggette a ***crolli/ribaltamenti*** e scivolamenti di detrito.

Il locale substrato è costituito dalle Formazioni calcaree e calcare marnose cretacico-oligoceniche, comprese tra la Scaglia bianca e la Scaglia variegata.

Tali dissesti mettevano a rischio la stabilità dell'edificato a ridosso della scarpata stessa; pertanto, nei primi anni 2000, nell'ambito degli interventi per la ricostruzione post sisma 1997, sono state realizzate **opere di sostegno e consolidamento della scarpata** in sinistra idrografica, consistite essenzialmente in n. 2 file di muri su pali, tirantati, oltre al consolidamento di mura esistenti e ad un'adeguata regimazione idraulica superficiale.

- F-12-1580MM_002:

La scarpata in destra idrografica del Fiume Esino, a valle del ponte della strada comunale, presenta acclività e altezze notevoli (in alcuni tratti altezze di circa 30,0 m), a causa della notevole incisione lineare del fiume, in parte rallentata dalla realizzazione, in passato, di alcune briglie in alveo (delle quali si consiglia periodico monitoraggio dello stato di integrità ed efficienza funzionale).

Sono stati rilevati localizzati fenomeni di crollo del deposito travertinoso, sia di tipo lapideo che semi sciolto (sabbie limose, calcaree, con inclusi lapidei eterometrici).

Attualmente tali dissesti non gravano direttamente su strutture e infrastrutture presenti, ad eccezione di un tratto di **strada comunale** che, in caso di arretramento della scarpata di erosione in frana, potrebbe venire coinvolto dal dissesto.

ii. Opere di difesa presenti

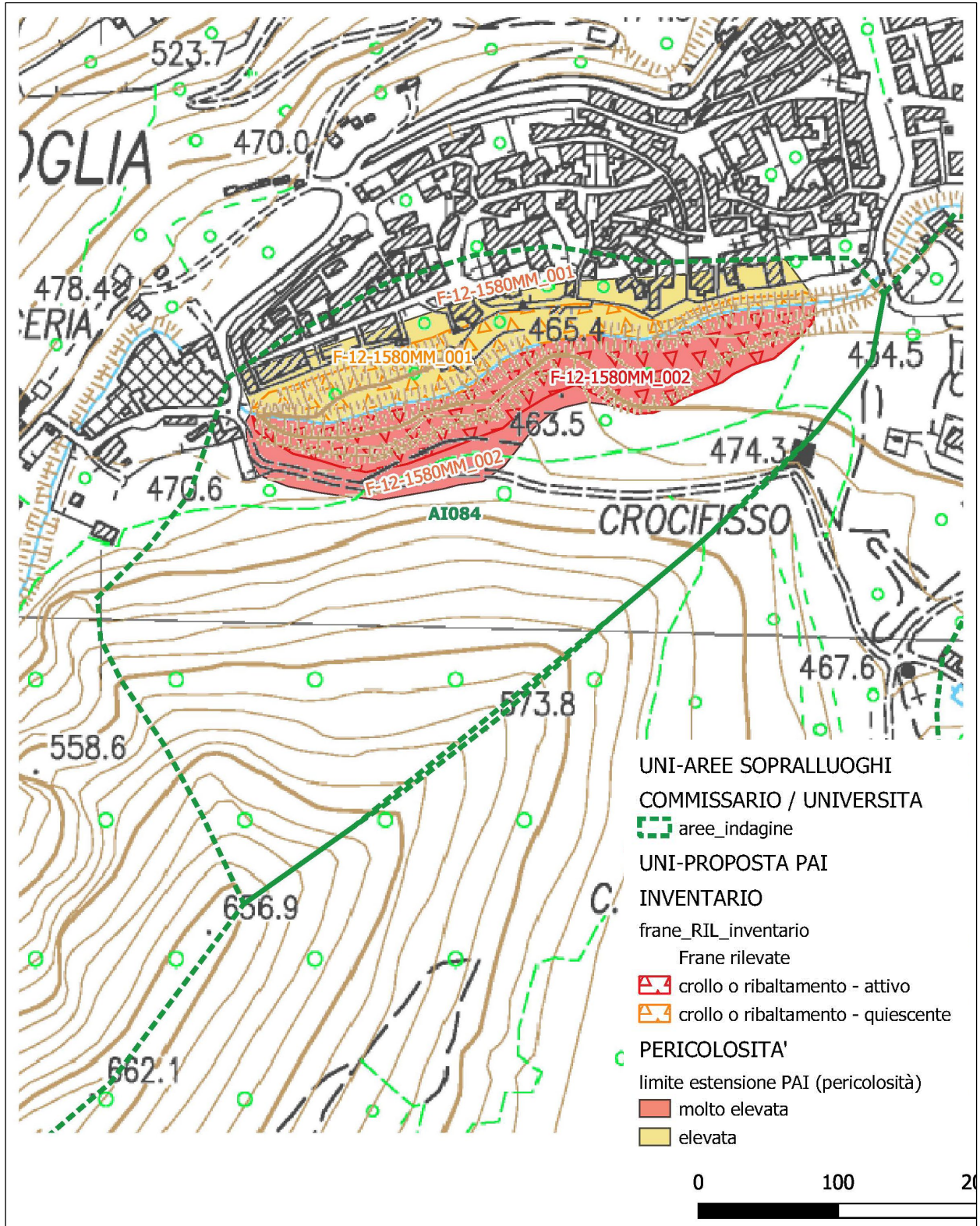
- F-12-1580MM_001:

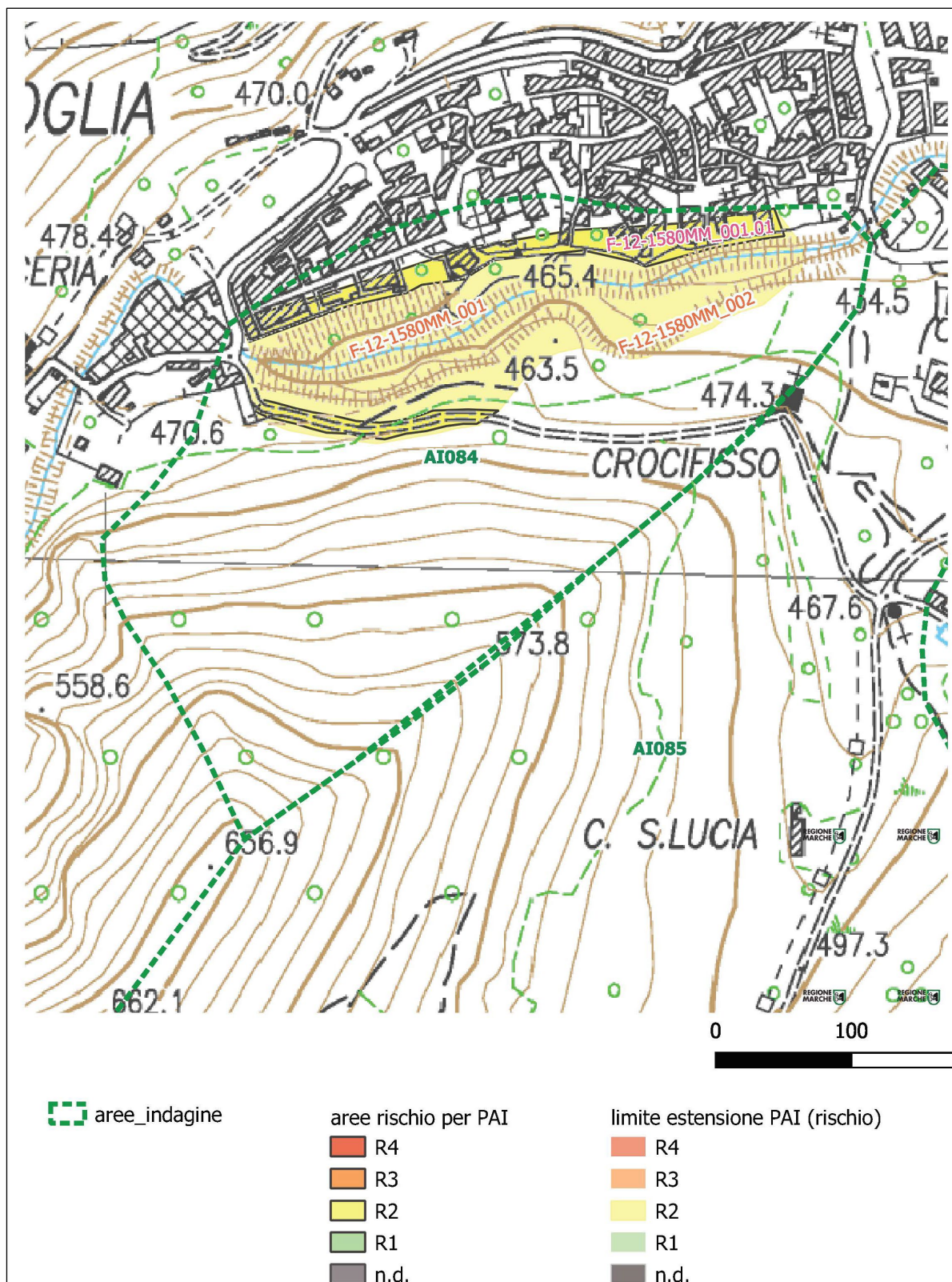
Sono state realizzate, nella prima metà degli anni 2000, n. 2 file di muri su pali, tirantati, oltre al consolidamento di mura esistenti e alla regimazione idraulica superficiale.

- F-12-1580MM_002:

Non sono stati effettuati interventi di consolidamento.

iii. **Proposta di riclassificazione pericolosità e rischio**





- **Frana F-12-1580MM_001: si propone un grado di Pericolosità elevato P3 e Rischio medio R2.**
- **Frana F-12-1580MM_002: restando invariata la Pericolosità molto elevata (P4), si propone un Rischio medio R2. Per entrambe le frane si mantiene invariato il limite areale.**

e. INDICAZIONI SU EVENTUALI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PROPONIBILI

In considerazione della tipologia dei dissesti, si consiglia una manutenzione periodica delle opere di regimazione idraulica presenti lungo l'alveo (**briglie**), valutandone lo stato di integrità strutturale ed efficienza funzionale; nel caso si evidenzino criticità, realizzare i necessari interventi di consolidamento.

f. INDICAZIONE DELLA EVENTUALE NECESSITA' DI APPROFONDIMENTO DI FASE 2

È opportuno prevedere azioni di monitoraggio dell'efficienza delle briglie in alveo e, per la frana F-12-1580MM_002, un controllo periodico del ciglio della scarpata al fine di evidenziarne eventuali arretramenti.

i. Evidenziazione delle eventuali criticità non risolvibili

Non si riscontrano particolari criticità non risolvibili.

ii. Indicazioni sul Piano delle indagini ritenuto necessario

Si consiglia un monitoraggio periodico delle briglie in alveo e del ciglio della scarpata fluviale in dissesto.

Cerreto d'Esi, febbraio 2022

Dott. Geol. Marino Mentoni

