



SERVIZIO TRASFORMAZIONI URBANISTICHE

Comune di Salerno
Prot. I 177452 11-11-2014 09:35:55

Class: 10.9



1400177452000

INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOCALITA' FUORNI

TITOLO ELABORATO :

RELAZIONE GEOLOGICO - TECNICA

PROPEDEUTICA ALLA FORMAZIONE DEGLI STRUMENTI
URBANISTICI ESECUTIVI AI SENSI DELLA L.R. 9/83

IL GEOLOGO

geol. Ida



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ARCH. DAVIDE PELOSIO



COMUNE DI SALERNO
SERVIZIO TRASFORMAZIONI URBANISTICHE

Indice

1. Premessa e quadro normativo	2
2. Lineamenti geologici generali.....	3
3. Caratterizzazione lito - stratigrafica ed idrografica/idrogeologica dell'area di indagine.....	4
4. Caratterizzazione geotecnica dell'area	6
5. Valutazione della risposta sismica dell'area di indagine	11
6. Carte tematiche	15
7. Valutazione delle pericolosità.....	15
8. Conclusioni.....	16

ELABORATI CARTOGRAFICI

Allegato 1	"Corografia dell' Area"
Allegato 2	"Aerofotogrammetria Area di Intervento, con sovrapposizione Stralcio Zonizzazione PUC"
Allegato 3	"Ubicazione sondaggi"
Allegato 4	"Carta Geolitologica"
Allegato 5	"Carta della Stabilità"
Allegato 6	"Carta Idrogeologica"
Allegato 7	"Carta della zonazione sismica del territorio comunale"
Allegato 8	"Stralcio PSAI Aree a pericolosità da Frana"
Allegato 9	"Stralcio PSAI Aree a rischio da Frana"
Allegato 10	"Stralcio PSAI Aree a rischio Idraulico"
Allegato 11	"Stralcio PSAI Aree Inondabili"
Allegato 12	"Relazione generale indagini geognostiche"
Allegato 13	"Certificati stratigrafici"
Allegato 14	"Rapporto di prova"
Allegato 15	"Prove di laboratorio"



1. Premessa e quadro normativo

Il presente Studio geologico – tecnico viene redatto a supporto del Piano di Recupero di iniziativa pubblica denominato “Piano di recupero Insediamenti Abusivi in località Fuorni” previsto dal PUC vigente in Zona Omogenea B localizzata in sinistra idrografica del F. Fuorni di cui alle Planimetrie “Corografia dell’Area” (Allegato 1) “Aerofotogrammetria Area di Intervento, (Allegato 2) con sovrapposizione Stralcio Zonizzazione PUC.

Lo studio, sulla base delle indagini realizzate dalla DIMMS CONTROLS SPA, su incarico del Comune di Salerno, è finalizzato a valutare la compatibilità tra le previsioni urbanistiche relative all'area di intervento e la situazione litostatigrafica, geomorfologica, idrogeologica e sismica in ottemperanza con le normative vigenti, in particolare:

- L.R. Campania 9/83 “Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico (art. 14);
- L.R. Campania 16/2004 “Norme sul governo del territorio”;
- Delibera di Giunta Regionale 834/2007 “Norme tecniche e direttive riguardanti gli elaborati da allegare agli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica generale ed attuativa, come prevista dagli artt. 6, 30 della L.R. 16/2004”;
- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. “Codice Ambientale”;
- D. M. 14 gennaio 2008 e s.m.i. “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Norme tecniche di Attuazione PSAI vigente.

Di seguito sono indicate le indagini geognostiche – geofisiche (in sito e di laboratorio) realizzate, i cui risultati sono stati correlati con le evidenze/risultati di indagini pregresse già realizzate in aree contigue per la redazione dei Piani urbanistici attuativi (PEEP) nell'area di trasformazione “AT_ERP6”:

- n. 6 perforazioni di sondaggio a carotaggio continuo;
- n. 13 prove penetrometriche dinamiche SPT;
- n. 6 prelievi di campioni di terreno in forma indisturbata su cui eseguire analisi geotecniche di laboratorio per l'individuazione delle caratteristiche fisiche e granulometriche;



- n. 1 condizionamento foro di sondaggio per prova sismica del tipo Down – Hole fino ad una profondità di 31 mt dal p.c.;
- n. 01 sismica in foro del tipo Down – hole, fino ad una profondità di 30 mt dal p.c.;
- n.01 condizionamento foro di sondaggio a piezometro per determinazione del livello di falda;
- n. 04 stendimenti sismici tipo MASW

2. Lineamenti geologici generali

L'area di indagine è situata a sud – est del territorio comunale, in loc.tà Fuorni, ad una quota di circa 35 mt m.s.l. ed è delimitata principalmente a nord dai M.ti Picentini ed a sud – est dalla Piana del Sele.

Dal punto di vista geo – strutturale essa si inserisce nel dominio del Graben del Golfo di Salerno, basso strutturale ad andamento antiappenninico, delimitato da faglie bordiere.

Alle fasi tettoniche quaternarie si deve lo smembramento del complesso calcareo dolomitico dei M.ti Picentini che creando zone più deboli ha consentito l'instaurarsi dei principali corsi d'acqua tra cui l'Irno ed il Picentino.

In particolare il fiume Irno, si snoda con andamento all'incirca nord-sud e segue il tracciato di una importante linea di frattura che si sviluppa verso nord dislocando la successione dolomitica triassica, e ponendola a contatto, a sud, con i depositi pliocenici.

Il fiume Picentino, invece, si sviluppa con andamento nord-est sud-ovest, e dopo aver solcato, nella parte alta del suo corso, la formazione conglomeratica pliocenica sfocia nel Tirreno attraversando le alluvioni attuali e recenti.

La zona urbanizzata della città di Salerno si sviluppa, invece, prevalentemente su depositi alluvionali. Ad ovest ed a nord del territorio cittadino si rinvencono le successioni dolomitiche di piattaforma, mentre ad est sono presenti blandi rilievi costituiti geologicamente da una formazione plio-pleistocenica nota come "conglomerati di Salerno".

In particolare in quest'area gli agenti esogeni hanno modellato le formazioni conglomeratiche generando un serie di lievi ondulazioni, solcate da modesti corsi d'acqua; altre forme tipiche rinvenibili in questi depositi sono le spianate di erosione legate ad antiche fasi di modellamento ed i versanti di faglia che le sospendono.



Nel settore occidentale i depositi alluvionali presenti a valle, fanno da passaggio a materiali grossolani a spigoli poco arrotondati che costituiscono le conoidi di raccordo con i rilievi carbonatici.

In generale i sedimenti alluvionali si presentano notevolmente eterometrici, con elementi però arrotondati ed appiattiti, mostrando una tipica disposizione lentiforme, discontinua, dovuta all'alternarsi delle caratteristiche della corrente che li ha depositati ed ai diversi regimi di questa nell'ambito dell'alveo.

Essi sono costituiti da litotipi a diversa granulometria e conseguentemente a permeabilità primaria elevata per i terreni a grana medio-grossa e scarsa o nulla nei litotipi limo-argillosi.

Alla base dei depositi alluvionali si rinviene generalmente la formazione delle "argille grigio azzurre", ascrivibili al Tortoniano, il cui ambiente deposizionale è da ritenere di tipo costiero e di mare poco profondo.

In particolare l'area di indagine è caratterizzata da terreni appartenenti al Complesso dei terreni alluvionali costituiti prevalentemente da limi sabbiosi con intercalazioni di livelli/lenti sabbioso – ghiaiosi; normalmente tali terreni sono sormontati da livelli di piroclastiti alterate, a granulometria ricadente nel campo dei limi più o meno argillosi e/o sabbiosi.

Dal punto di vista delle caratteristiche idrogeologiche il complesso dei depositi alluvionali è caratterizzato da una permeabilità di grado medio, anche se localmente molto variabile, che può ospitare acquiferi scomposti in falde sovrapposte alimentati lateralmente e dal basso dai rilievi di bordo, ovvero, dai rilievi dolomitici e calcarei in destra e sinistra orografica rispetto al Fiume Irno, nonché, dai rilievi arenacei e conglomeratici che occupano la porzione centrale e sud-orientale del territorio comunale.

3. Caratterizzazione lito - stratigrafica ed idrografica/idrogeologica dell'area di indagine

Nella "Carta Geolitologica" e "Carta Litotecnica" (Allegati 3 e 4) di supporto alla redazione del PUC Salerno si rilevano in corrispondenza del sito in esame litologie appartenenti al "Complesso dei Terreni Alluvionali" costituiti *"prevalentemente da limi sabbiosi – ghiaiosi in subordine, livelli e/o lenti più francamente sabbioso – ghiaiose. Normalmente tali terreni sono sormontati da un livello di piroclastiti alterate a granulometria ricadente nel campo dei limi più o meno argillosi e/o ghiaiosi"*.



La campagna geognostica realizzata in conformità alle disposizioni e criteri di cui al D.M. 14/01/2008 e ss.mm.ii. rileva, in generale, una discreta uniformità areale delle litologie indagate con quelle cartografate; detta campagna ha consentito di ricostruire la stratigrafia del volume significativo dei terreni fondali attraverso l'esecuzione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo e 13 prove penetrometriche dinamiche SPT le cui modalità di esecuzione, strumentazione utilizzata e parametri di acquisizione sono riportate in allegato negli specifici Rapporti "Certificati stratigrafici" e "Rapporto di prova" (Allegati 13 e 14) a cui si rimanda per una lettura completa dei dati.

L'ubicazione dei sondaggi eseguiti sono riportati nella Planimetria "Ubicazioni Sondaggi" (Allegato 3).

I sondaggi S1, S2, S3, S5, S6 sono stati spinti fino alla profondità di 20 mt dal piano campagna, mentre il sondaggio S4 fino a 31 mt, quest'ultimo è stato attrezzato per eseguire prove sismiche in foro del tipo down – hole mentre il sondaggio S1 è stato attrezzato con piezometro allo scopo di rilevare il livello della falda acquifera.

Dall'esame delle stratigrafie rilevate si individua nell'area di interesse una successione stratigrafica con una discreta omogeneità laterale dal punto di vista litologico riferibile a litologie del complesso alluvionale caratterizzate prevalentemente dai seguenti orizzonti stratigrafici con spessori variabili nella distribuzione spaziale (ovvero a seconda dell'ubicazione dei sondaggi):

Tab. 1 – Stratigrafia dei terreni fondali indagati

Profondità dal p.c. (mt)	Descrizione litologica
0.00 – 0.50	Pavimentazione stradale/riporto eterogeneo
0.50 – 6.00/8.00	Piroclastiti limose e limoso – sabbiose di colore marrone scuro con alternanze di livelli di ciottoli calcarei eterometrici in matrice limosa o ghiaioso – limosa con cineriti di colore grigio – scuro/sabbie cineritiche e livelli di pomici
6.00/8.00– 14.00/17.00	Piroclastiti limo - argillose e argillose con alternanze di piroclastiti limo - sabbiose e sabbiose con ciottoli calcarei da subarrotondati ad arrotondati, eterometrici e sabbie e ciottoli arrotondati eterometrici alternate a piroclastiti
14.00/17.00 – 25.00	Ciottoli eterometrici arrotondati in matrice sabbioso - ghiaiosa
25.00 - 29.00	Sabbie medio – fini moderatamente addensate di colore marrone chiaro
29.00 – 31.00	Ghiaie medie e ciottoli arrotondati, eterometrici in matrice sabbiosa di colore marrone chiaro



Dal punto di vista idrografico l'area di interesse è compresa all'interno del bacino del Fiume Fuorni il cui principale lineamento di deflusso idrico è orientato secondo la direttrice N-S, con sviluppo complessivamente rettilineo, che nella porzione montana raccoglie i deflussi di numerosi canali secondari a forte acclività, con lunghezza dell'ordine di diverse centinaia di metri, disposti a ventaglio.

Il corso d'acqua ha carattere tipicamente torrentizio con deflussi legati al regime delle precipitazioni; nella parte terminale del bacino attraversa le formazioni alluvionali di piana accentuando il carattere meandriforme dell'alveo.

I depositi alluvionali su cui insiste l'area sono sede di acquiferi scomposti in falde sovrapposte alimentabili, principalmente, da apporti meteorici e dai rilievi bordieri retrostanti, nonché, in minima parte anche direttamente dal fiume Fuorni stesso.

Detto sistema a falde sovrapposte è sottoposto ad oscillazioni di livello stagionali, in funzione degli apporti, soprattutto, meteorici.

Dalle misurazioni effettuate in data 16/01/2014 nel piezometro installato in corrispondenza del sondaggio S1 è stato rilevato il seguente livello di falda in m. dal p.c. :

PIEZOMETRO	PROFONDITA' (dal p.c.)
S1	7.90

Inoltre durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici sono stati intercettati livelli della superficie piezometrica a profondità del piano di campagna comprese tra gli 8.00 – 15.00 – 20.00 mt circa.

4. Caratterizzazione geotecnica dell'area

Per la caratterizzazione geotecnica e la valutazione delle proprietà meccaniche dei terreni fondali, durante la fase di sondaggio/campionamento sono state eseguite n. 13 prove penetrometriche dinamiche e prelevati complessivamente n. 6 campioni indisturbati di terreno. Sui campioni prelevati sono state eseguite prove di laboratorio comprendenti: analisi granulometriche, determinazioni delle caratteristiche fisiche, proprietà indice e grandezze di stato (determinazione peso dell'unità di volume e del peso specifico dei grani, del contenuto naturale d'acqua, del grado di saturazione ecc), limiti di Atterberg.



Sono state eseguite, inoltre, prove di compressione edometrica e prove di taglio diretto per la determinazione dei parametri di resistenza ecc.

Per valutazioni specifiche e studi di dettaglio di tali prove finalizzati alla determinazione di parametri geotecnici da applicare a progettazioni di tipo ingegneristico si rimanda ai Rapporti specifici "Certificati stratigrafici", "Rapporto di prova" e "Prove di Laboratorio" allegati al presente studio (Allegati 13, 14, 15).

I risultati delle prove penetrometriche SPT si possono così riassumere:

Tab. 2 – Risultati prove penetrometriche dinamiche

N. Sondaggio	Profondità inizio prova (m)	Profondità/N1+N2+N3	Valori NSPT	Descrizione geotecnica
S1	1.50	1.50-195/---		Argilla limosa
S1	8.00	8.00 – 8.45 / 5+4+5	9	Argilliti e siltiti
S2	4.00	4.00 – 4.45 / 6+7+5	12	Piroclastiti limose e limoso sabbiose
S2	12.80	12.80 – 13.25 / 3+3+2	5	Piroclastiti limose - argillose
S2	14.80	14.80 – 15.25 / 13+14+19	33	Piroclastiti argillose
S3	10.00	10.00 – 10.45 / 22+35+28	63	Ciottoli calcarei in matrice sabbioso ghiaiosa
S3	13.50	13.50 – 13.95 / 10+12 + 14	26	Piroclastiti argillose
S4	2.00	2.00 – 2.45 / 1+1+1	2	Piroclastiti limose - argillose
S4	21.00	21.00 – 21.35 / 18+36+R	rif	Ciottolame calcareo in matrice limoso - ghiaiosa
S5	8.00	8.00 – 8.45 / 15+20+25	45	piroclastite argillosa
S5	16.20	16.20 – 16.65 / 29+43+16	59	Sabbie e ciottoli
S6	6.10	6.10 – 6.55 / 6+7+9	16	Piroclastiti limoso - sabbiose
S6	17.00	17.00 – 17.45 / 29+35+32	67	Ciottoli e ghiaia calcarea



Da una prima analisi si può osservare una certa omogeneità di correlazione tra i valori penetrometrici di avanzamento risultanti dalle prove e la natura dei terreni indagati riscontrati anche con le perforazioni.

I risultati della prova mostrano un terreno poco consistente entro i primi 8 metri di profondità; la consistenza dei terreni tende ad aumentare man mano che si avanza verso il basso in corrispondenza dei livelli di piroclastiti argillose, nonché dei livelli di ciottoli e ghiaia più consistenti.

Difatti la prova mostra valori di NSPT, comunque **medio - alti** ($NSPT = 45$) tra gli 8.00 e 8.50 metri di profondità, in corrispondenza del livello di piroclastite argillosa, nonché, valori di NSPT alti ($NSPT$ che oscillano tra 63 – 59 – 67) per l'abbondante presenza di livelli di ciottoli calcarei, sabbie e ciottoli, e ciottoli e ghiaia calcarea alle profondità di 10.00, 16.00 e 17.00 metri circa; il rifiuto alla penetrazione si è raggiunto alla profondità di 21 metri per la presenza di un importante strato di ciottolame calcareo in matrice limoso – ghiaiosa.

Nella Tabella 3 sono riportati i valori delle proprietà indici e dei parametri fisici relativi ai campioni analizzati riportando come valore rappresentativo i **valori media** delle singole determinazioni su ciascun dei provini durante le diverse prove così come attestato dai rapporti di prova di laboratorio allegati al presente studio.

Tab. 3 - Parametri fisico - meccanici

Camp.	Prof. (m)	Peso di volume γ (kN/mc)	Peso specifico dei grani γ_s (kN/mc)	Peso volume secco γ_d	Peso volume saturo γ_{sat}	Indice vuoti	Contenuto acqua W (%)	Lim. Liquido (W_L) (%)	Lim. Plastico (W_P) (%)	Indice plasticità (I_P) (%)
S1/C1	0.90 – 1.50	18.72	25.94	15.57	9.68	0.67	20.2	28	19	9
S2/C1	2.50 – 3.00	16.37	25.67	11.32	7.00	1.27	44.5	46	31	15
S3/C1	13.00 – 13.50	18.49	25.87	14.05	8.72	0.84	31.6	62	28	34
S4/C1	1.50 – 2.00	15.59	24.35	10.32	6.16	1.36	51	52	31	20
S5/C1	4.00 – 4.50	16.10	24.03	11.15	6.60	1.16	44.4	-	-	NP
S6/C1	5.50 – 6.10	18.23	25.49	13.79	8.48	0.85	32.26	37	19	17

La composizione granulometrica dei campioni di terreno sottoposti a prova e riepilogati nella successiva tabella, comprende sia quelli di natura limo - sabbiosa che quelli di natura limo – argillosi.



Tab. 4 – Caratteristiche granulometriche

Camp.	Prof. (m)	Descrizione	Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)
S1/C1	0.90 – 1.50	Limo con sabbia argilloso	0	43	44	
S2/C1	2.50 – 3.00	Limo argilloso sabbioso	1	15	68	
S3/C1	13.00 – 13.50	Limo con argilla deb. sabbioso	0	8	57	
S4/C1	1.50 – 2.00	Limo sabbioso deb. argilloso	1	23	67	
S5/C1	4.00 – 4.50	Limo con sabbia	3	41		
S6/C1	5.50 – 6.10	Limo con argilla, sabbioso	0	16	53	

In sintesi, dal punto di vista geotecnico si individuano, prevalentemente, i seguenti litostrati:

1. materiali di riporto eterogeneo;
2. Piroclastiti (di tipo limo-sabbiose con minute pomici alterate disperse e limo-argillose con presenza di alcuni livelli argillificati);
3. Ghiaia e ciottoli calcarei in matrice limo-sabbiosa.

Su ogni campione analizzato è stata eseguita la prova edometrica i cui risultati o dati relativi agli incrementi di carico sono sintetizzati nella seguente tabella riassuntiva:



5. Valutazione della risposta sismica dell'area di indagine

Al fine di caratterizzare la risposta sismica dell'area di indagine ed in particolare per determinare la velocità delle onde di taglio nei primi 30 metri di terreno (V_{s30}), note le quali è possibile risalire ai parametri di deformabilità dei terreni, sono state condotte 1 prova Down – Hole in corrispondenza del sondaggio S4 e n. 4 profili MASW la cui disposizione (cfr allegato 3) è stata programmata a copertura dell'intera area di studio.

La prova down – hole che consente di ottenere una descrizione più continua delle caratteristiche geotecniche con la profondità, di contro però puntuale, è stata pertanto affiancata da un'indagine sismica superficiale complementare di tipo MASW per la determinazione delle condizioni sismiche delle aree a contorno.

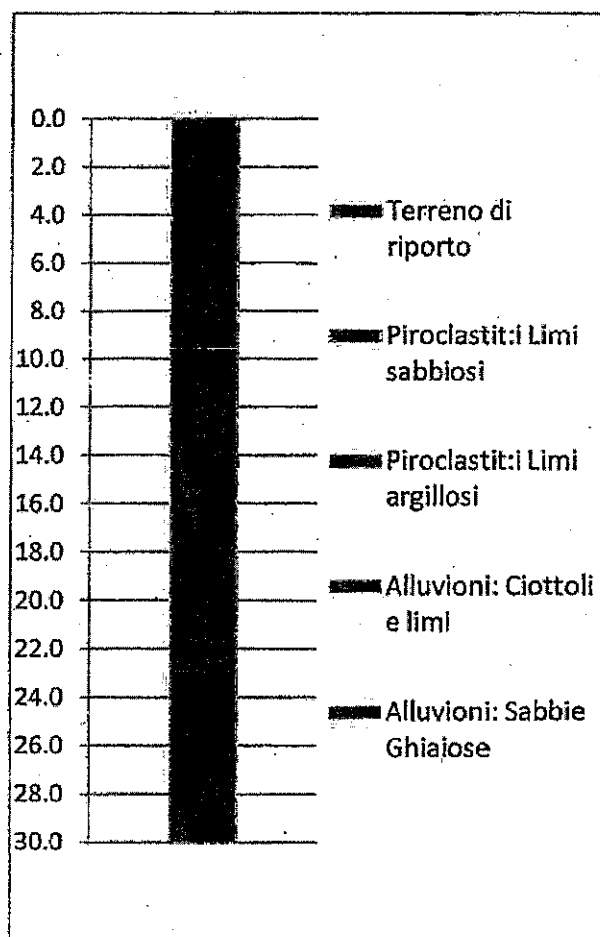
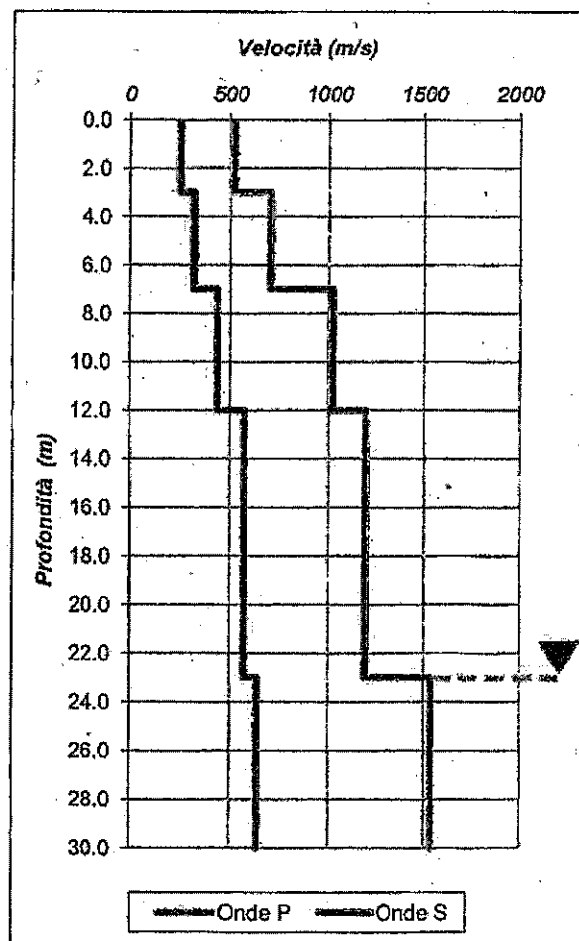
Per le modalità esecutive ed i principi delle prospezioni Down – Hole e MASW si rimanda alla specifica allo specifico allegato "Rapporto di prova".

Nella figura 1 sono riportati i profili della velocità di propagazione delle onde di compressione (V_p) e di taglio (V_s) ricavati in sito con la prova down – hole. L'andamento dei due profili evidenzia un progressivo incremento con la profondità sia dei valori di V_s , che di V_p con un range di variazione compreso rispettivamente tra circa 250 e 636m/s (V_s) e tra 413 e 1534 (V_p).



Figura 1- Profili delle velocità correlate ai sismostrati ricavati dalla prova Down – Hole

Profondità base(m)	Onde P Velocità (m/sec)	Onde S Velocità (m/sec)	Poisson	Young (MPa)	Share (MPa)	Bulk (MPa)	γ (t/m ³)
3.00	413.47	250.50	0.21	255.54	105.59	146.89	16.8
7.00	707.23	316.67	0.37	480.10	174.63	638.18	17.4
12.00	1019.03	433.19	0.39	940.80	338.49	1421.80	18.0
23.00	1193.52	572.57	0.35	1628.17	602.79	1815.51	18.4
30.00	1534.59	636.82	0.40	2159.10	773.32	3459.66	19.1



V_{530.0-30}
452 Suolo
B

L'interpolazione dei valori delle velocità risultati dalla prova down – hole hanno portato ad individuare 3 sismo strati principali: terreni di riporto, piroclastiti e alluvioni (il secondo ed il terzo sismostrati sono a loro volta suddivisi in due unità differenti per la presenza nelle piroclastiti di limi sabbiosi e limi argillosi e nelle alluvioni di ciottoli e limi o sabbie ghiaiose).



Il parametro calcolato delle $V_{s30} = 452$ m/s classifica il terreno di fondazione nella categoria di suolo di fondazione di tipo B:

Categoria	Descrizione
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>

I valori delle V_s derivanti dalla prova down – hole risultano in buon accordo con i valori di V_s ricavati mediante l'indagine sismica di superficie di tipo MASW i cui risultati sono riportati nella tabella 7.

Tab. 7- Risultati Indagini MASW

	V_{s30} da p.c. (m/s)	Categoria di sottosuolo riferita al p.f. (D.M. 14 gennaio 2008)
MW1	332	C
MW2	404	B
MW3	367	B
MW4	300	C

I parametri calcolati delle V_{s30} per ciascun profilo MASW consentono di classificare il terreno di fondazione nelle categorie di suolo di fondazione di tipo B (MW2 e MW3) e C (MW1 e MW4).

Categoria	Descrizione
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>



Dall'analisi dei dati sismici va considerata la categoria topografica T1, relativa alla configurazione geometrica del sito.

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

Si vuole sottolineare che in fase di realizzazione dei singoli interventi di riqualificazione successivi le varie tipologie di interventi stessi devono rispondere ai requisiti fondamentali di sicurezza e delle prestazioni attese (classi d'uso, periodo di riferimento ecc) vanno rispettati i criteri disciplinati dal D.M. 14/01/2008 e ss.mm.ii.

Va altresì evidenziato che sulla scorta della Delibera di Giunta Regionale n° 5447 del 7/11/02 (Approvazione dell'aggiornamento della classificazione sismica nel territorio della Regione Campania) il Comune di Salerno ricade in zona di 2° classe/categoria a sismicità media.

Dal punto di vista del comportamento sotto azioni sismiche, il rischio più grave potrebbe essere quello della loro suscettibilità alla liquefazione. Affinché si verifichi la sussistenza di tale pericolo, occorre che siano verificate contemporaneamente le seguenti condizioni: terreni immersi in falda e quindi saturi; granulometria uniforme nel campo delle sabbie medio fini; pressione litostatica ridotta; stato di addensamento sciolto; scossa sismica di notevole intenso.

Tale fenomeno, però, interessa esclusivamente litotipi a matrice sabbiosa a cui se si applicano carichi ciclici possono essere soggetti a fenomeni rifluenti con rapidissima diminuzione della resistenza al taglio.

In base alle considerazioni geologiche sopra riportate si osserva che uno strato potenzialmente liquefacibile è quello limo – sabbioso più superficiale all'interno delle piroclastiti, tale pericolo è però escludibile per l'assenza di una falda idrica importante superficiale e l'eterogeneità dei litotipi presenti.

Eventuali opere fondali dovranno essere attestate nei livelli di ciottoli – ghiaie calcarei eterometrici.



6. Carte tematiche

Ai sensi della legge regionale n. 9/83 il Comune di Salerno ha redatto sulla base di studi, rilievi ed indagini geognostiche dettagliate, che hanno interessato l'intero territorio comunale, la Cartografia tematica a supporto della "Redazione ed elaborazione degli studi tematici finalizzati alla redazione del PRG e per la definizione del rischio idrogeologico" in scala 1:4000.

In allegato si riportano, per l'area di indagine, gli stralci delle seguenti cartografie richiesti ai sensi della normativa su citata:

- Carta Geolitologica
- Carta della Stabilità;
- Carta Idrogeologica;
- Carta della zonazione del territorio comunale.

7. Valutazione delle pericolosità

Pericolosità geomorfologica

Dall'analisi della "Carta Geomorfologica", nonché, della "Carta di Stabilità" redatte a supporto della elaborazione del PUC non sono evidenti elementi di pericolosità a carattere geolitologico e morfologico anche in considerazione della zonizzazione sismica del territorio comunale.

Difatti nella Carta di Stabilità l'area di studio ricade in Zona G – classe delle Aree Stabili comprendenti tutte quelle aree con inclinazione inferiore agli intervalli d'innescio dei fenomeni gravitativi.

Si ritiene pertanto verificata la compatibilità tra la previsione degli interventi a farsi di recupero urbanistico dell'area di studio e la caratterizzazione geomorfologica del territorio interessata.

Pericolosità e rischio idrogeologico - idraulico

L'area di studio ricade solo minimamente in corrispondenza di piccole aree di bordo della sponda fluviale in sx idrografica del Fiume Fuorni, al margine del perimetro dell'area di interesse, in aree classificate a Rischio e Pericolosità da Frana P2 R2 dal vigente PSAI dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino idrografico del fiume Sele, pertanto, vanno rispettate in fase di realizzazione degli interventi le prescrizioni di cui alle Norme di Attuazione del PSAI (art. 17).



Per quanto riguarda il rischio idraulico si evidenzia che solo una piccola porzione dell'area di studio, precisamente quella contigua al perimetro ovest dell'area di recupero in prossimità dell'area di sponda ricade in aree classificate a rischio idraulico R1 (moderato) e rischio R3 (elevato). In tali aree vanno rispettate le prescrizioni disciplinate dalle Norme Tecniche di attuazione del PSAI (artt. 11 e 12).

Dette porzioni di aree rientrano, altresì, all'interno della zona delle aree inondabili con periodo di ritorno $T = 30$ anni, nonché, nelle aree di sottofascia B1 e fascia C. Allo stesso modo in tali aree va rispettato quanto prescritto dalle Norme di attuazione del PSAI (artt. 25 e 26).

8. Conclusioni

Le indagini geognostiche redatte come richiesto dalla L.R. Campania 9/83 "Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico (art. 14), in accordo con quanto disciplinato dalla altre normative regionali in materia di governo del territorio e soprattutto dal D. M. 14 gennaio 2008 e s.m.i., sono consistite essenzialmente:

- n. 6 perforazioni di sondaggio a carotaggio continuo;
- n. 13 prove penetrometriche dinamiche SPT;
- n. 6 prelievi di campioni di terreno in forma indisturbata su cui eseguire analisi geotecniche di laboratorio per l'individuazione delle caratteristiche fisiche e granulometriche;
- n. 1 condizionamento foro di sondaggio per prova sismica del tipo Down – Hole fino ad una profondità di 31 mt dal p.c.;
- n. 01 sismica in foro del tipo Down – hole, fino ad una profondità di 30 mt dal p.c.;
- n.01 condizionamento foro di sondaggio a piezometro per determinazione del livello di falda;
- n. 04 stendimenti sismici tipo MASW



Sulla scorta del rilevamento geologico, geomorfologico, nonché, dei sondaggi geognostici, delle analisi di laboratorio e delle prove geofisiche realizzate nell'area oggetto di intervento, si è determinato quanto segue:

- l'area interessata, si sviluppa prevalentemente su di una ampia zona pianeggiante appartenente ad un tratto di fondovalle del Fiume Fuorni;
- non sono stati rilevati, specificatamente all'area oggetto dell'intervento, fenomeni significativi di ruscellamento superficiale né di movimenti gravitativi in atto;
- le litologie presenti nel sottosuolo, a partire dall'attuale piano campagna, sono rappresentate da:

1. materiali di riporto eterogeneo;
2. Piroclastiti (di tipo limo-sabbiose con minute pomici alterate disperse e limo-argillose con presenza di alcuni livelli argillificati);
3. Ghiaia e ciottoli calcarei in matrice limo-sabbiosa;

- le caratteristiche fisico-meccaniche di tali litotipi ed i loro rapporti stratigrafici, sono dettagliatamente descritte nei paragrafi 3 e 4; **per una visione completa e dettagliata si rimanda agli specifici report di prova allegati;**

- lo studio dei parametri sismici delle litologie presenti e la stima del Vs30, ha consentito di ascrivere i terreni presenti nella zona oggetto di intervento, alla categoria di terreno tipo B/C;

- è verificata la compatibilità tra la previsione urbanistica degli interventi a farsi e la caratterizzazione geomorfologica del territorio interessata;

- gli interventi a farsi risultano in minime aree di bordo in corrispondenza della sponda fluviale in sx idrografica del fiume Fuorni in aree classificate a Rischio e Pericolosità da Frana P2 R2 del PSAI dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale per il Bacino idrografico del fiume Sele e pertanto in fase di intervento vanno rispettate le prescrizioni di cui alle Norme di Attuazione (art. 17) ; per quanto riguarda il rischio idraulico si evidenzia che solo una piccola porzione dell'area di studio, precisamente quella contigua al perimetro ovest dell'area di recupero in prossimità dell'area di sponda ricade in aree classificate a rischio



idraulico R1 (moderato) e rischio R3 (elevato). In tali aree vanno rispettate le prescrizioni disciplinate dalle Norme Tecniche di attuazione del PSAI (artt. 11 e 12).

Dette porzioni di aree rientrano, altresì, all'interno della zona delle aree inondabili con periodo di ritorno $T = 30$ anni, nonché, nelle aree di sottofascia B1 e fascia C; allo stesso modo in tali aree va rispettato quanto prescritto dalle Norme di attuazione del PSAI (artt. 25 e 26)..

Il Geologo
dott. *Stefano da Patisi*

INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

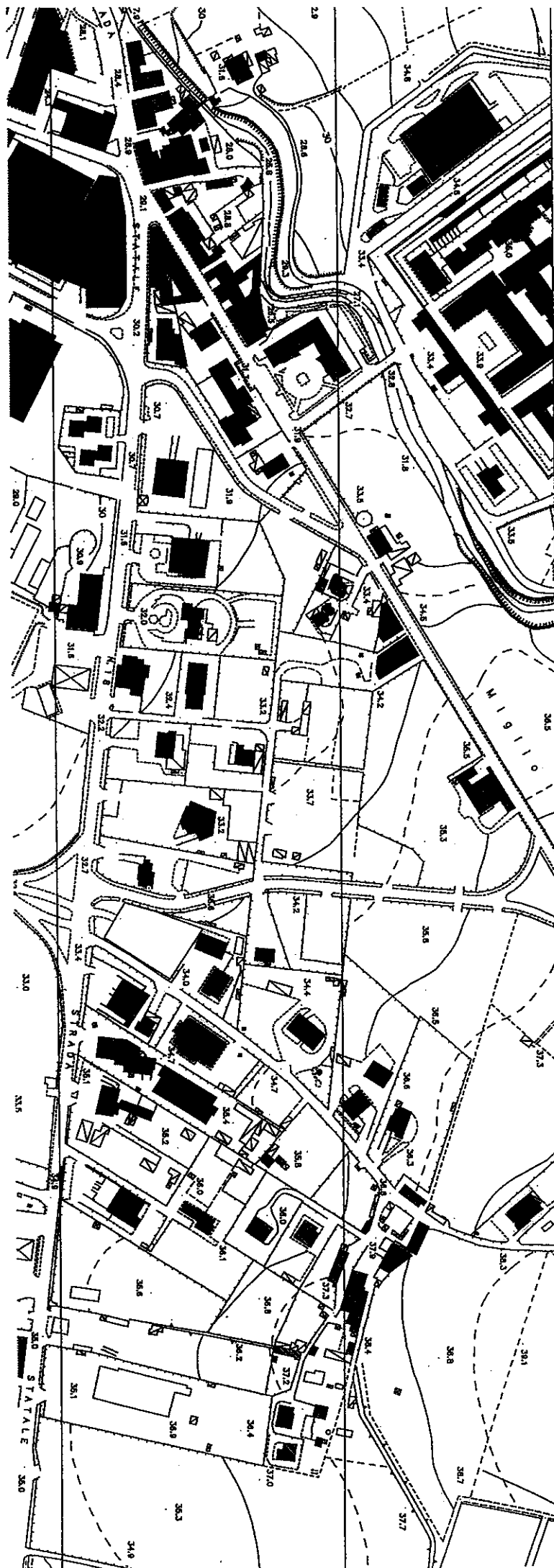
ALLEGATO 1 COROGRAFIA DELL'AREA

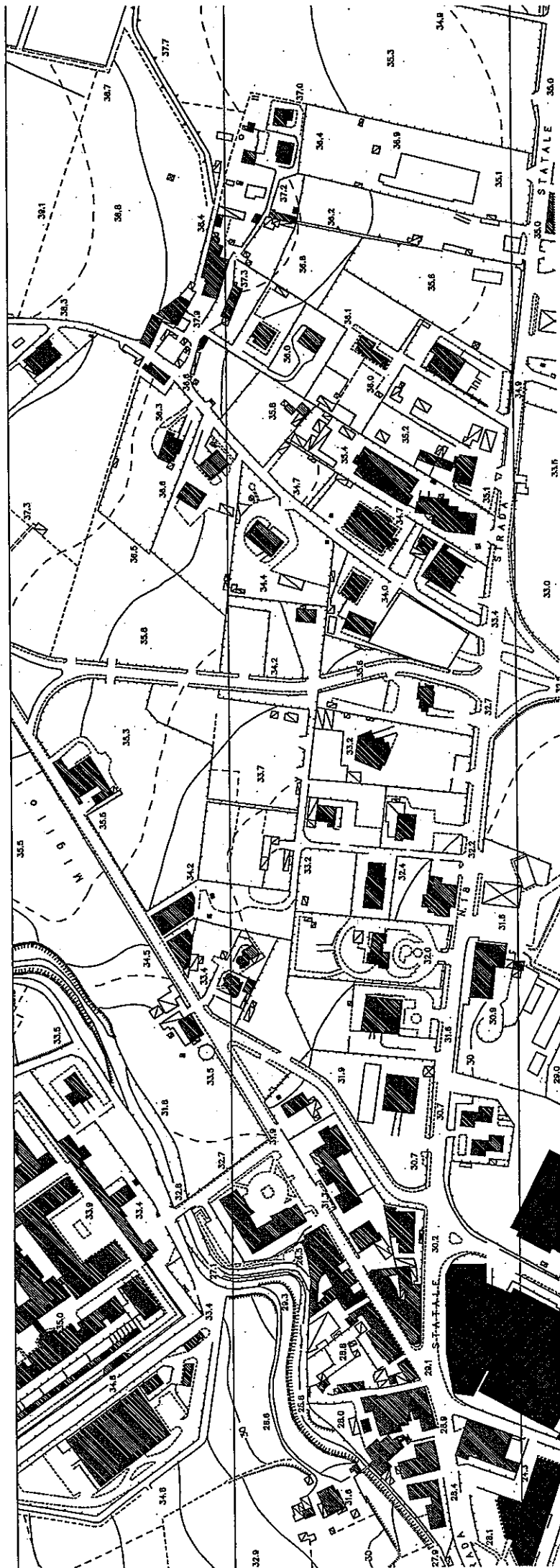


INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN' LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 2 AEROFOTOGRAMMETRIA AREA DI
INTERVENTO CON SOVRAPPOSIZIONE STRALCIO PUC





INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 3 UBICAZIONE SONDAGGI

INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 4 CARTA GEOLITOLOGICA

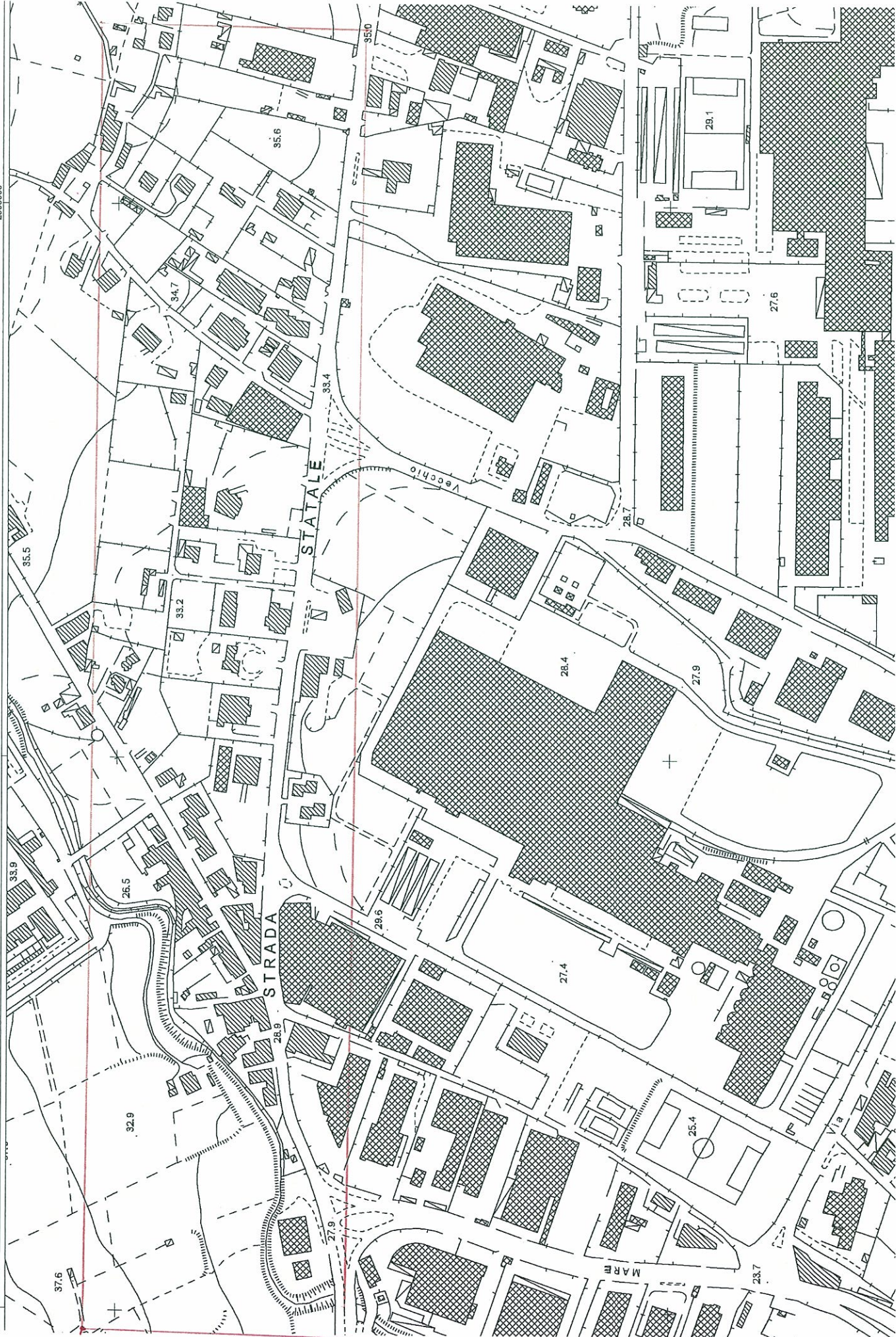


AREA DI INTERVENTO

2507000

2507500

2508000



Legenda



Terreni di riporto o di colmata

COPERTURA DETRITICO ALLUVIONALE



DEPOSITI ELUVIO - COLLUVIALI

Limi sabbioso argillosi a plasticità da media a bassa, in dipendenza della formazione del substrato di provenienza, con componente sabbiosa eterometrica.



COMPLESSO DETRITICO

Depositi detritici di falda, per lo più sciolti o debolmente cementati, commisti a piroclastiti sciolte rimaneggiate.



COMPLESSO DEI DEPOSITI LAGUNARI (retroduna)

Alternanza di limi e sabbie, si rinvencono frequenti livelli di torba di spessore generalmente nell'ordine del metro



COMPLESSO DELLE SABBIE DI DUNA

Sabbie e sabbie limose, a luoghi con intercalazione di elementi ghiaiosi.



COMPLESSO DEI TERRENI ALLUVIONALI

Prevalentemente limi sabbioso-ghiaiosi in subordine, livelli e/o lenti più francamente sabbioso-ghiaiose. Normalmente tali terreni sono sormontati da un livello di piroclastiti alterate, a granulometria ricadente nel campo dei limi più o meno argillosi e/o sabbiosi.

PRODOTTI PIROCLASTICI (Quaternario)



COMPLESSO DEL TUFO INCOERENTE

Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimaneggiato, frequentemente coperture di ridotto spessore del "Tufo Campano".



COMPLESSO DEL TUFO LITOIDE

Form. del "Tufo Grigio Campano" Auct. In gran parte ignimbritico, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colmante superfici e depressioni paleogeomorfologiche.
PLEISTOCENE SUPERIORE - OLECENE INFERIORE

CONGLOMERATI DI SALERNO (Pliocene inf. - Pleistocene inf.)



BRECCIE

Costituite da elementi di natura esclusivamente calcarea, calcareo-dolomitica e dolomitica di dimensioni variabili dalle ghiaie ai blocchi. L'insieme dei clasti per lo più a spigoli vivi, costituisce un ammasso eterometrico, cementato da calcite spatica, con spessori stimabili nell'ordine di alcune decine di metri.

PLIOCENE - PLEISTOCENE



COMPLESSO CONGLOMERATICO

Conglomerati in matrice sabbiosa o sabbiosa - limosa, giallo-ocra, con lenti di sabbie grossolane e di argille limo-sabbiose, talora con livelli carboniosi. Gli elementi risultano fortemente eterometrici e poligenici; si rinvencono, infatti, con dimensioni variabili dalle ghiaie ai blocchi, clasti di natura estremamente variabile: calcari, calcari dolomitici e dolomie mesozoiche; Il membro in esame è di norma massivo.

PLIOCENE - PLEISTOCENE

UNITA' DI VILLAMAINA (Miocene)



COMPLESSO ARENACEO

Sabbie ed arenarie giallastre generalmente ben cementate, a granulometria uniforme. Spessori di diverse decine di metri, che si rastremano da E verso W. (Elveziano)



COMPLESSO ARGILLOSO

Costituita da sedimenti argillosi ed argilloso-marnosi, a luoghi sabbiosi di colore grigio-azzurro. TORTONIANO

FORMAZIONI TRIASSICO-GIURASSICO-CRETACEE (Serie Carbonatica)



COMPLESSO CALCAREO

Calcari marnosi e subordinatamente argille e marne grigie e giallastre, con orizzonti fossiliferi. CRETACICO (Senoniano - Cenomaniano)



COMPLESSO DOLOMITICO

Dolomia grigia o biancastra, talora bituminosa, spesso intervallata da interstrati argillosi. TRIAS (Carnico)

— Faglie

— — — — —

Limite Geologico Incerto

- - - - -

Faglie presunte o di posizione incerta

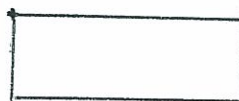


inclinazione degli strati

INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 5 CARTA DELLA STABILITA'



AREA DI INTERVENTO



Legenda



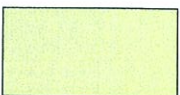
ZONA A Cave



ZONA B Aree instabili su cui sussistono dissesti attivi o quiescenti



ZONA C Aree potenzialmente instabili su cui sussistono processi geodinamici in atto o potenziali legati alle acque incanalate lungo i fossi, valloni o corsi d'acqua maggiori.



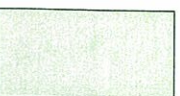
ZONA D Aree potenzialmente instabili per particolari condizioni geologico-stratigrafiche.



ZONA E Aree stabili per favorevole condizione morfologica.



ZONA F Aree potenzialmente instabili per sfavorevoli condizioni morfologiche; inclinazioni comprese negli intervalli di innesco dei fenomeni gravitativi.

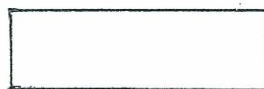


ZONA G Aree stabili; inclinazione inferiore agli intervalli d'innesco dei fenomeni gravitativi

INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 6 CARTA IDROGEOLOGICA

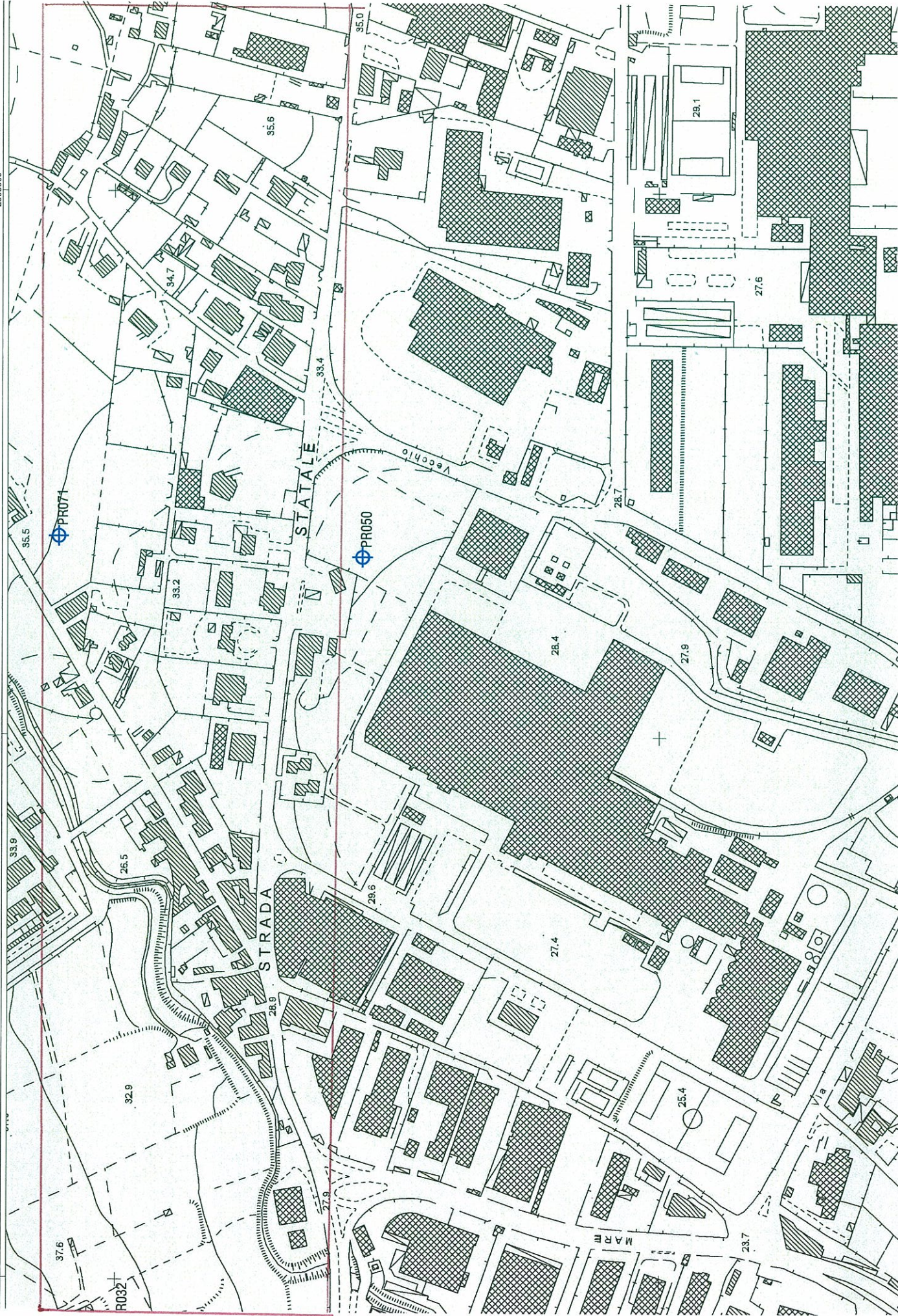


AREA DI INTERVENTO

2507000

2507500

2508000



Legenda

 LIMITE COMUNALE

 Sorgenti

 Pozzi

 Principali direzioni di deflusso della falda

Complessi idrogeologici e grado di permeabilità

 PERMEABILITA' MOLTO ELEVATA
Complesso Calcereo

 PERMEABILITA' ELEVATA
Complesso Dolomitico

 PERMEABILITA' MEDIA
Complesso Alluvionale: comprende depositi alluvionali s.s.,
sabbie di duna e depositi lagunari

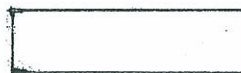
 PERMEABILITA' MEDIO-BASSA
Complesso Arenaceo-Conglomeratico: comprende
Arenarie, Conglomerati, Brecce e Tufi Litoidi

 PERMEABILITA' BASSA
Complesso dei terreni a prevalente componente
limo-argillosa.: comprende Copertura Eluvio Colluviale, Tufi Incoerenti e Argille

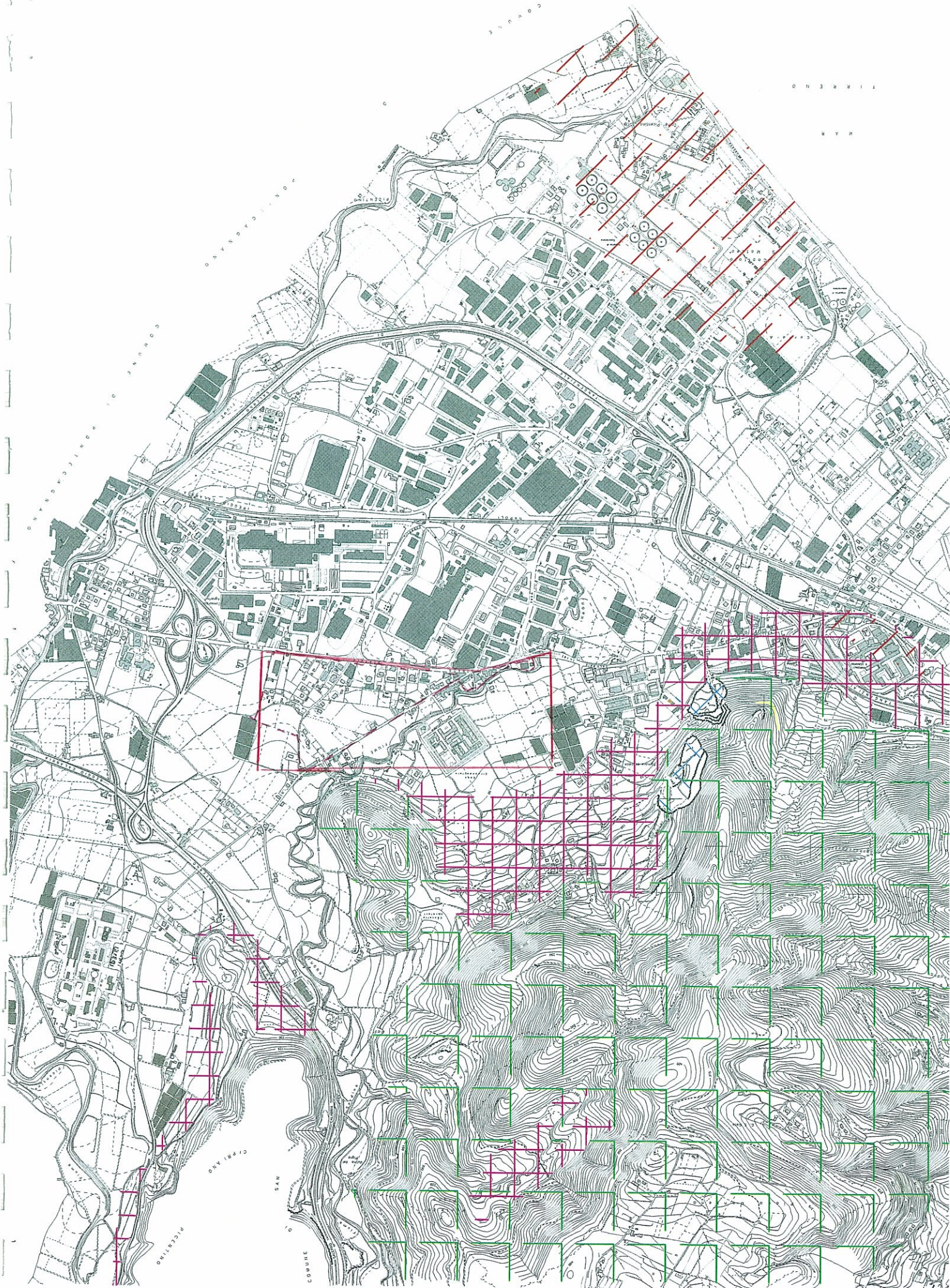
INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 7 CARTA ZONIZZAZIONE SISMICA
TERRITORIO COMUNALEI



AREA DI INTERVENTO



COMUNE DI SALERNO

MICROZONAZIONE IN PROSPETTIVA SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE

CONVENZIONE COMUNE DI SALERNO – SETTORE URBANISTICA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

LEGENDA

FATTORE DI AMPLIFICAZIONE DEI SEGNALE SISMICI FC



MICROZONA A

FC=1.0

Terreni con Vs30 superiore
generalmente a 800 m/s

(Complesso calcareo, Complesso dolomitico)



MICROZONA B1

FC=1.1

Terreni con Vs30 compreso
generalmente tra 500 – 800 m/s

(Complesso del tufo litoide, Brecce,
Complesso conglomeratico, Complesso
arenaceo, Complesso argilloso)



MICROZONA B2

FC=1.2

Terreni con Vs30 compreso
generalmente tra 360 – 500 m/s

(Depositi eluvio-colluviali, Complesso
detritico, Complesso dei terreni alluvionali,
Complesso del tufo incoerente)



MICROZONA C

FC=1.3

Terreni con Vs30 inferiore
generalmente a 360 m/s

(Complesso dei depositi lagunari, Complesso
delle sabbie di duna, Terreni di riporto o colmata)



AREA A MAGGIORI POTENZIALITÀ DI LIQUEFAZIONE INDIVIDUATE
CON METODI DI ZONAZIONE DI PRIMO E SECONDO LIVELLO



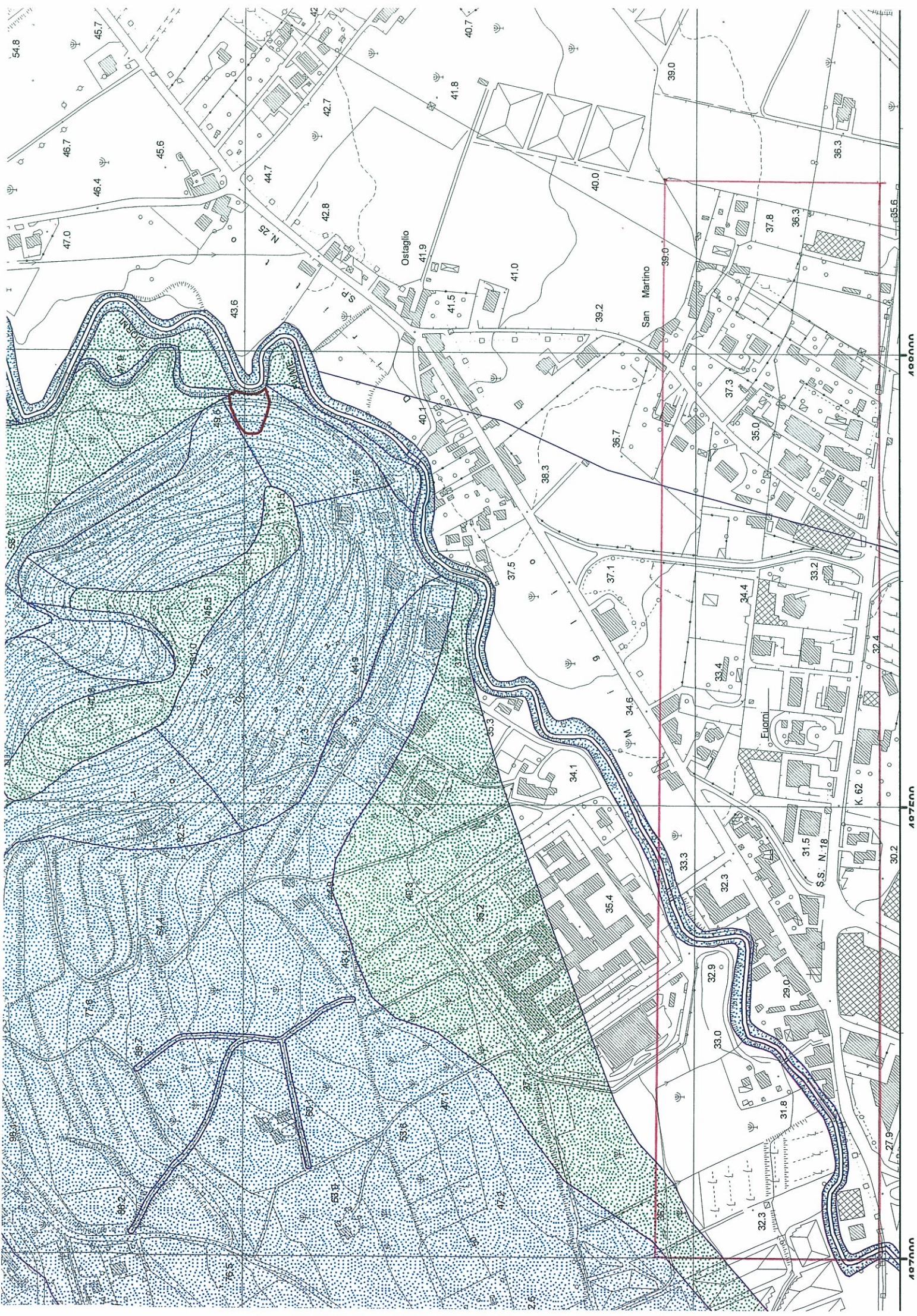
AREE DI POSSIBILI DISSESTI DI VERSANTE INDIVIDUATE
CON METODI DI ZONAZIONE DI PRIMO E SECONDO LIVELLO

INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI


ALLEGATO 8 STRALCIO PSAI AREE A
PERICOLOSITA' DA FRANA


AREA DI INTERVENTO



Legenda


 NP – *Ambiti territoriali nei quali sono assenti fattori predisponenti alla genesi ed evoluzione di fenomeni franosi;*

 P1 – *PERICOLOSITÀ MODERATA - Ambiti territoriali nei quali non si riscontra franosità avvenuta e che localmente possono essere interessati da fenomeni di bassa intensità e magnitudo;*

 P2 – *PERICOLOSITÀ MEDIA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità media o bassa associate a magnitudo media;*

 P3 – *PERICOLOSITÀ ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta o media associate a magnitudo elevata;*

 P4 – *PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta associata a magnitudo molto elevata;*

 AREA DI CAVA/SBANCAMENTO – *Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse*

 FRANA - cfr. Inventario Frane (elaborato F_INVFRN)

 LIMITE ADB DESTRA SELE

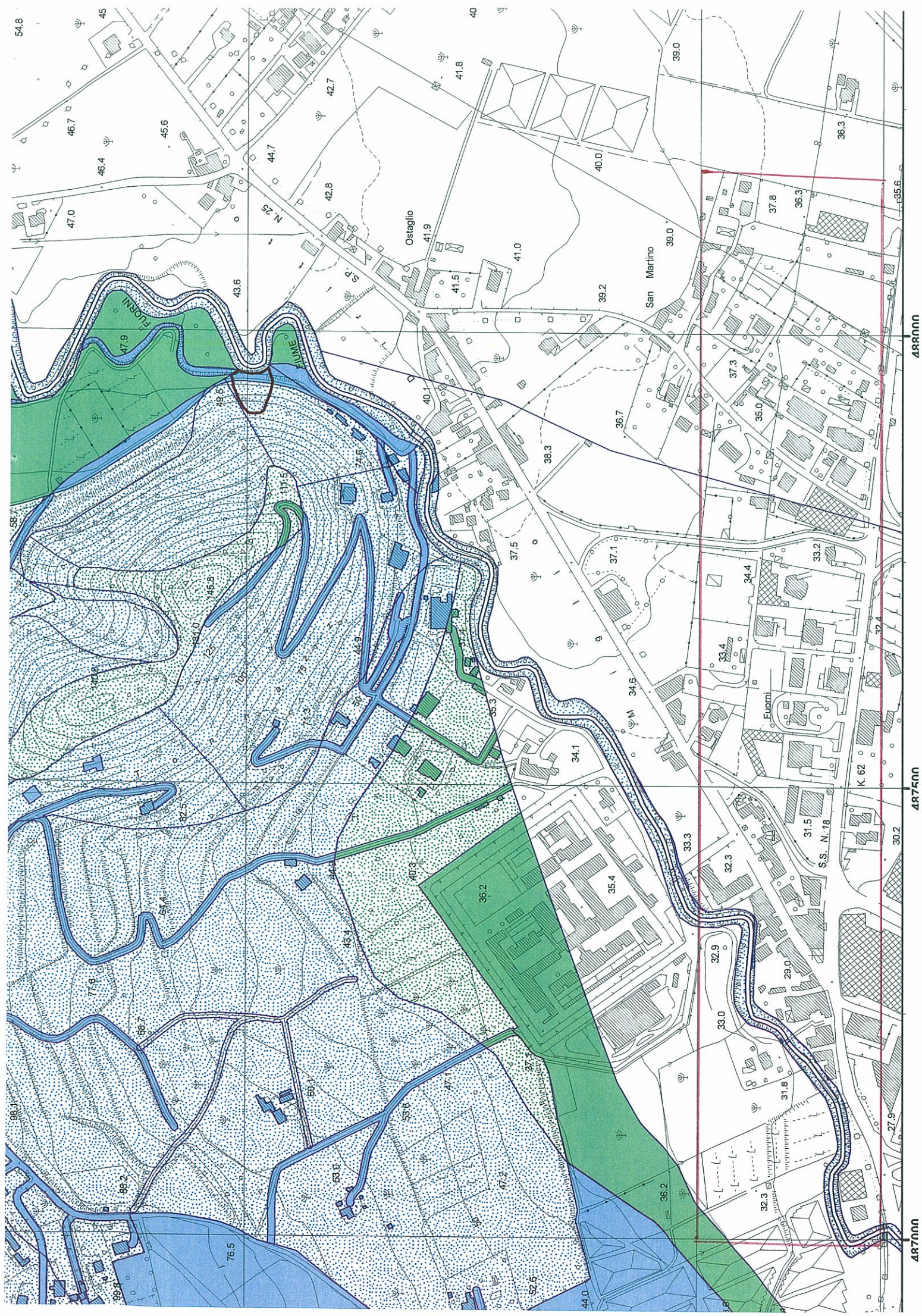
INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 9 STRALCIO PSAI AREE A RISCHIO DA
FRANA




AREA DI INTERVENTO





Legenda

AREE A RISCHIO DA FRANA

 **R1 - RISCHIO MODERATO:** Aree nelle quali i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali

 **R2 - RISCHIO MEDIO:** Aree nelle quali sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche

 **R3 - RISCHIO ELEVATO:** Aree nelle quali sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale

 **R4 - RISCHIO MOLTO ELEVATO:** Aree nelle quali sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche


AREE A PERICOLOSITA' DA FRANA

 **P1 - PERICOLOSITA' MODERATA**

 **P2 - PERICOLOSITA' MEDIA**

 **P3 - PERICOLOSITA' ELEVATA**

 **P4 - PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA**

 **AREA DI CAVA/SBANCAMENTO** - Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse

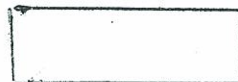
 **FRANA** - cfr. Inventario Frane (elaborato F_INVFRN)

 **LIMITE ADB DESTRA SELE**

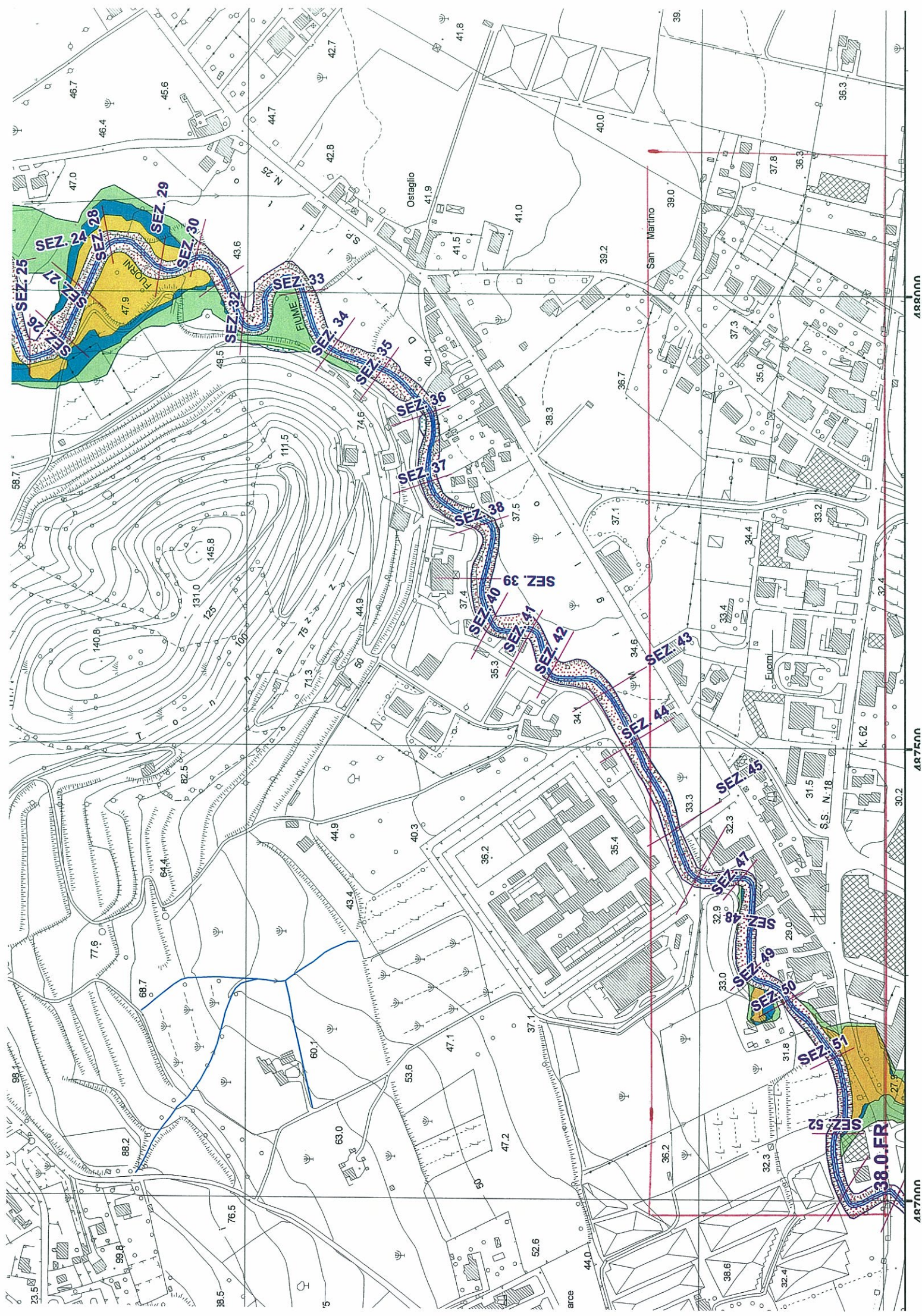
INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 10 STRALCIO PSAI AREE A RISCHIO
IDRAULICO



AREA DI INTERVENTO



LEGENDA

AREE A RISCHIO IDRAULICO



R1- (RISCHIO MODERATO)



R2 - (RISCHIO MEDIO)

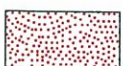


R3 - (RISCHIO ELEVATO)



R4 - (RISCHIO MOLTO ELEVATO)

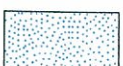
AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA



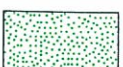
FASCIA A (PERICOLO MOLTO ELEVATO)



FASCIA B1 (PERICOLO ELEVATO)



FASCIA B2 (PERICOLO MEDIO)



FASCIA B3 (PERICOLO MODERATO)

—— RETICOLO IDROGRAFICO

SEZIONI DI CALCOLO



PUNTO CRITICO RELATIVO ALLA SEZIONE DI CALCOLO



SEZIONE DI CALCOLO VERIFICATA



} SEZIONE DI CALCOLO



LIMITI COMUNALI

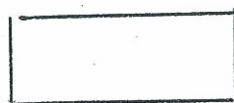


LIMITE DEL TERRITORIO DI COMPETENZA
DELL'AUTORITA' DI BACINO

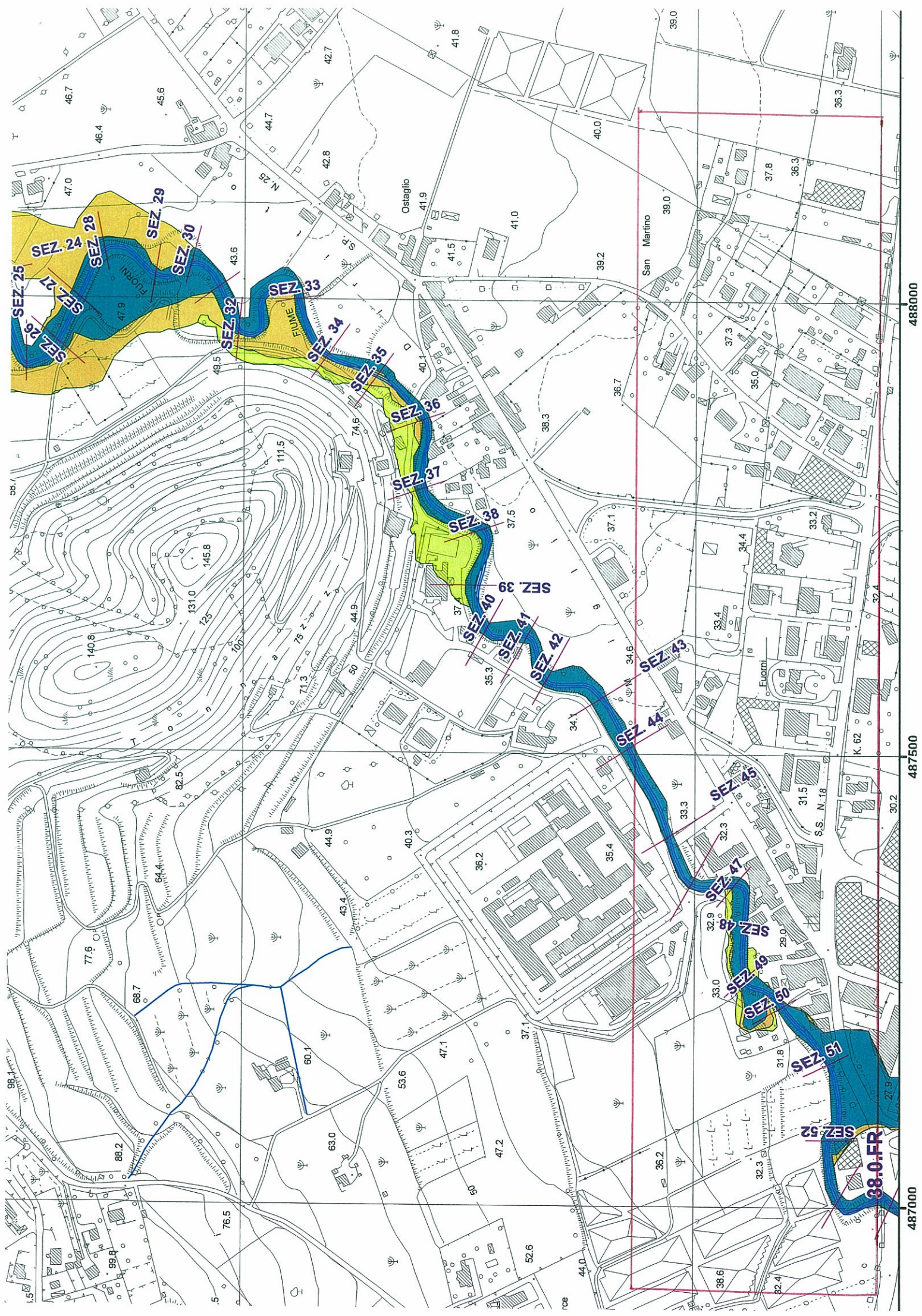
INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 11 STRALCIO PSAI AREE INONDABILI



AREA DI INTERVENTO



LEGENDA

AREE INONDABILI



PERIODO DI RITORNO $T=300$ ANNI



PERIODO DI RITORNO $T=100$ ANNI



PERIODO DI RITORNO $T=30$ ANNI

— RETICOLO IDROGRAFICO

SEZIONI DI CALCOLO



PUNTO CRITICO RELATIVO ALLA SEZIONE DI CALCOLO



SEZIONE DI CALCOLO VERIFICATA



} SEZIONE DI CALCOLO



LIMITI COMUNALI

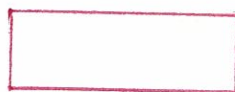


LIMITE DEL TERRITORIO DI COMPETENZA
DELL'AUTORITA' DI BACINO

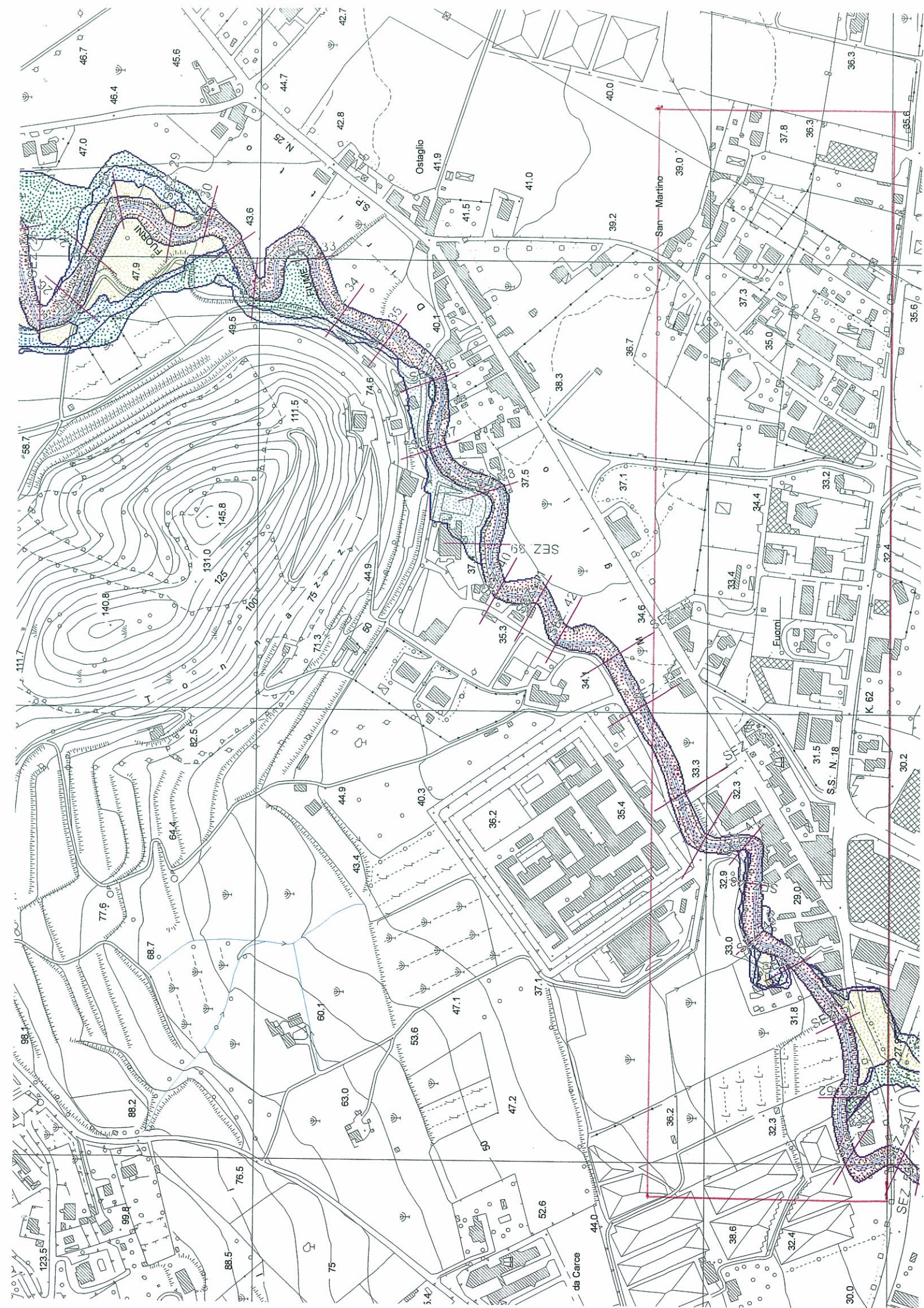
INTERVENTO :

PIANO DI RECUPERO DEGLI INSEDIAMENTI ABUSIVI IN LOC.TA' FUORNI

ALLEGATO 12 FASCE FLUVIALI








AREA DI INTERVENTO



LEGENDA

— RETICOLO IDROGRAFICO

FASCE FLUVIALI

- | | |
|---|--|
|  | FASCIA A - Fascia di maggior deflusso della piena standard |
| FASCIA B - Fascia di inondazione per piene standard | |
|  | SOTTOFASCIA B1 |
|  | SOTTOFASCIA B2 |
|  | SOTTOFASCIA B3 |
|  | FASCIA C - Fascia di inondazione per piena eccezionale |