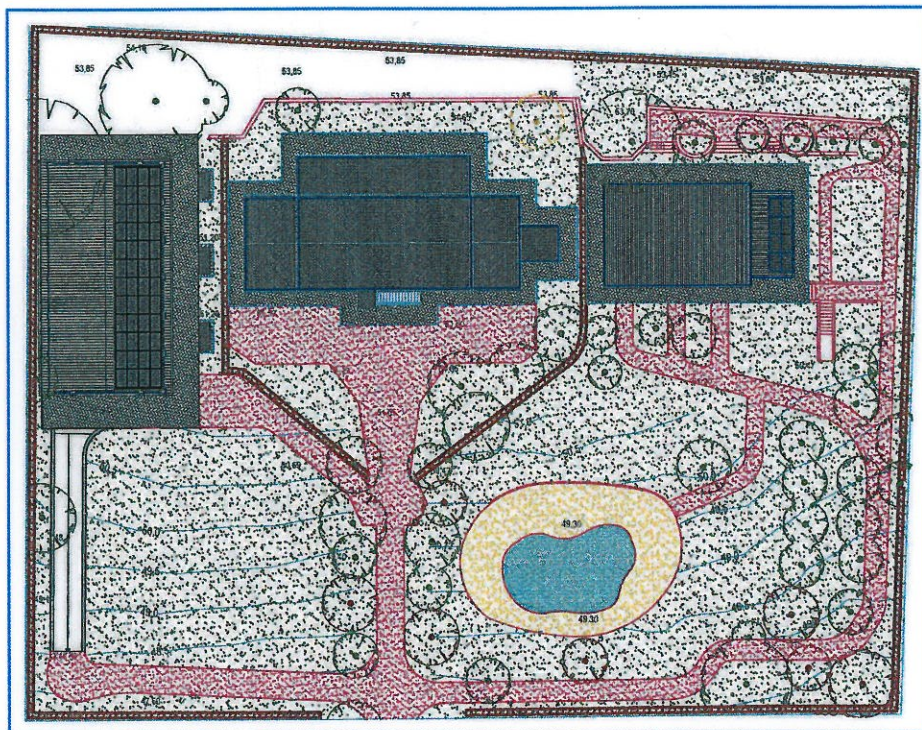


## COMUNE DI ANCONA



### COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA

per il recupero di un complesso edilizio rurale ad uso abitativo

e per attività ricettiva extralberghiera

**Committente:**  
**BORGOPARVO s.r.l.**  
**C.da Betelico, n. 103**  
**Frazione di Massignano**  
**60129 Comune di ANCONA**

## INDICE ANALITICO

ITER PRECEDENTE	pag.2
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA	pag.3
SCENARIO GEOMORFOLOGICO ED ASSETTO MORFOLOGICO	pag.4
INQUADRAMENTO IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO	pag.7
INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA STUDIO	pag.9
CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA	pag.11
PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO	pag.14
NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI	pag.15
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	pag.18
ANALISI BOTANICO VEGETAZIONALE DELL'AREA VASTA	pag.19
CONCLUSIONI	pag.22

## ALLEGATI

- Colonne stratigrafiche
- Foglio catastale
- Aerofotogrammetrico
- Carta topografica 118 VI
- Carta tecnica 293170 Loreto
- Normativa Piano del Parco Naturale del Conero, Piano Regolatore, Piano Territoriale di Coordinamento, Piano Assetto Idrogeologico, Piano Paesistico Ambientale Regionale.
- Cartografia tematica: carta geologica, geomorfologica, idrologica ed idrogeologica, carta della permeabilità.
- Planimetria generale con ubicazione sondaggi
- Piante, prospetti e sezioni di progetto
- Indagine geofisica con tecnica Masw a firma del dott.Gaggiotti



## **ITER PRECEDENTE**

La presente relazione è stata redatta per ottenere il parere di compatibilità geomorfologica ai sensi del D.P.R. del 6.06.2001 n.380 art.89 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) che ha sostituito la Legge n.64 del 2.2.1974.

In data 29.04.2011 era stata redatta una precedente relazione geologica-geotecnica per il recupero di un complesso edilizio rurale ad uso abitativo e per attività extralberghiera su committenza della società BorgoParvo s.r.l.

La suddetta relazione del 2011 trattava i principali caratteri geologici, geomorfologici ed idrogeologici dell'area. Venivano inoltre delineati i riferimenti normativo-territoriali di Piano.

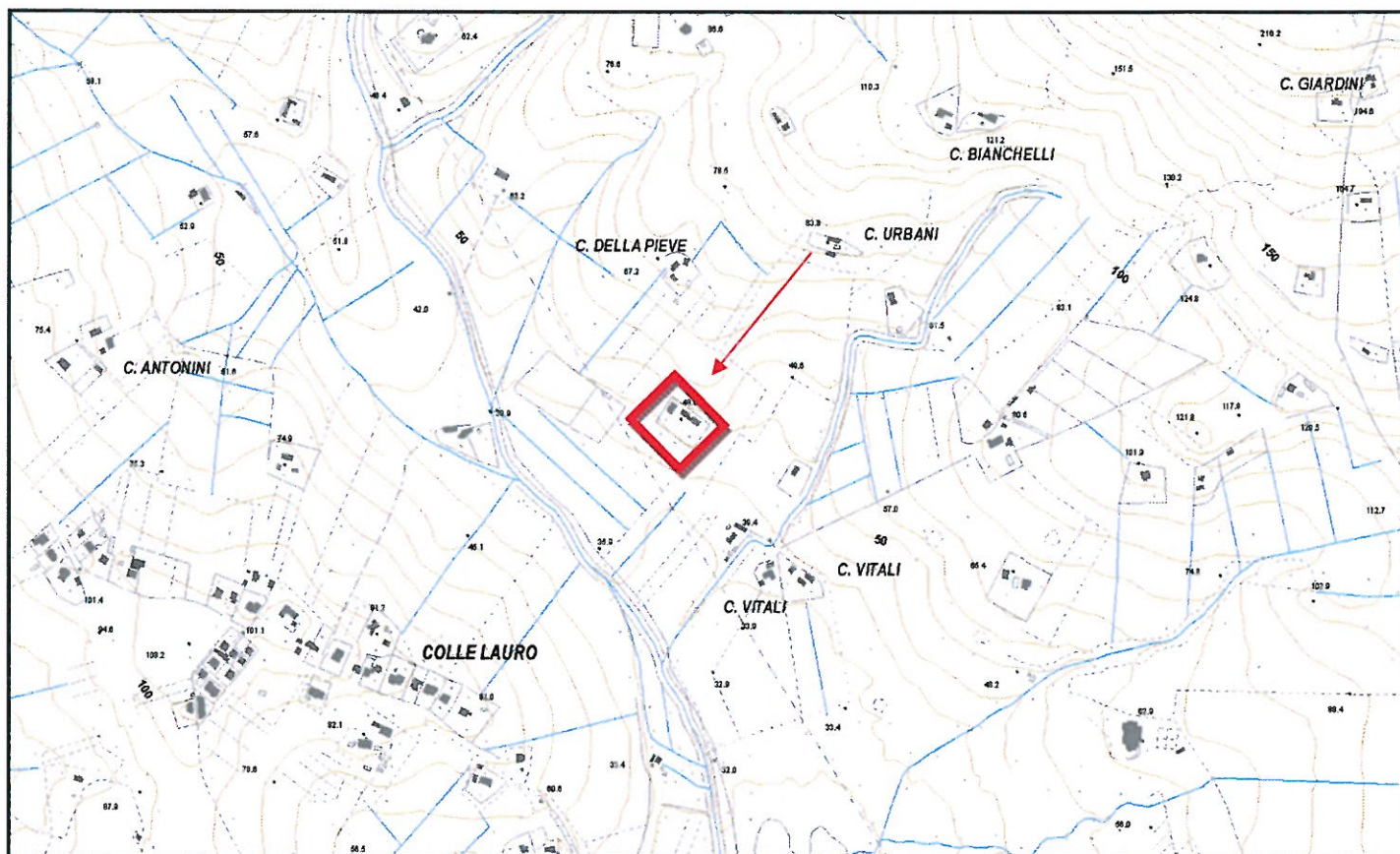
La relazione del 2011 era stata redatta in ottemperanza alle Norme Tecniche per le Costruzioni Norme Tecniche per le Costruzioni del 2008 pertanto era stata allegata l'indagine geofisica con tecnica Masw a firma del dott.Gaggiotti.

Infine era stato prodotto il calcolo per la fondazione degli edifici A e B oggetto di ristrutturazione.

Nella presente relazione pertanto vengono ripresi i principali dati di carattere geologico-stratigrafico e viene redatta una valutazione complessiva del sito in riferimento alla compatibilità degli interventi con il paesaggio.

## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA

La localizzazione geografica dell'area di studio consente l'individuazione dell'area studio.  
Per tale aspetto è stata utilizzata la cartografia di base, sezione 293070 della carta tecnica regionale che viene di seguito riportata. Nella stessa è stata perimetrata l'area di interesse.



L'area in oggetto è ubicata nel Comune di Ancona frazione Massignano.  
Topograficamente l'area progetto si localizza ad una quota media di circa 45 m s.l.m.  
L'immagine aerea, di seguito riportata, estratta da Google Earth permette un inquadramento generale del sito.



## **SCENARIO GEOMORFOLOGICO ED ASSETTO MORFOLOGICO**

Il territorio comunale di Ancona e quello dei comuni limitrofi è caratterizzato da una morfologia di bassa collina e pianura costiera. Si alternano superfici subpianeggianti e versanti poco acclivi.

L'area studio è compresa nella parte meridionale del torrente Betelico e del bacino idrografico del fiume Aspjo, affluente di sinistra del Musone.

Il torrente Betelico rappresenta il corso d'acqua principale più vicino all'area indagata e dista da essa circa 300 m.

Il sito di progetto si colloca verso la base di un versante con a Sud, a Nord e ad Est terreni agricoli.

L'attuale configurazione del territorio circostante l'area di progetto è da attribuirsi essenzialmente all'azione dei torrenti e del fiume Aspigo che nel corso degli anni ha modellato il paesaggio creando una piana alluvionale piuttosto sviluppata ed una morfologia collinare in cui si rilevano i depositi alluvionali antichi.

L'assetto morfologico dell'area vasta ricalca fedelmente quello regionale, è infatti costituito da una serie di rilievi collinari, con lo stile tettonico di tipo plicativo, collegati da estesi crinali con alla base fossi di raccolta delle acque piovane tributari del fiume Aspigo e Musone. L'Aspigo delimita, con la sua piana alluvionale, la zona collinare e la zona pianeggiante. L'evoluzione morfodinamica del territorio risulta accelerata dai fenomeni di erodibilità dei terreni dovuti all'azione delle piogge con conseguente dilavamento e trasporto di materiali solidi. Conseguentemente la tendenza dei terreni collinari è quella della imbibizione con relativa diminuzione dei parametri di resistenza al taglio e quindi predisposizione a possibili fenomeni di mobilitazione di masse litoidi.

Il territorio viene ad essere interessato da una serie di agenti di modellamento che danno origine ad una morfologia tipica dei rilievi Plio-Pleistocenici.

Questi piccoli movimenti di porzioni di terreno vengono classificati come soliflussi o deformazioni plastiche. I primi interessano uno spessore esiguo di terreno: di solito il suolo di interesse agrario e sono individuabili sul terreno da piccolissime ondulazioni superficiali. Spesso tali movimenti costituiscono la fase iniziale da cui successivamente si possono sviluppare le deformazioni plastiche.

Quando i movimenti riguardano spessori più elevati di terreno ed un'estensione areale discreta, il fenomeno viene classificato come deformazione plastica.

Questi movimenti sono lenti e riguardano di solito le colluvioni argillose superficiali.

Derivano dal fatto che i sedimenti sono soggetti ad un'eccessiva imbibizione e si mobilizzano lungo i versanti conferendo alla superficie del terreno una caratteristica conformazione ondulata più o meno marcata a seconda della profondità del movimento stesso. Il sito di progetto non presenta fenomeni che possano far pensare a qualche dissesto in quanto i litotipi hanno buone caratteristiche meccaniche, l'acclività è modesta e la buona permeabilità del terreno (dovuta ad una discreta percentuale di sabbie ) permette il deflusso naturale delle acque. Il contesto geomorfologico dell'area studio è rappresentata da un territorio a morfologia di medio bassa collina impostato a quota tra i 50m e i 100m s.l.m; i rilievi collinari sono variamente incisi dai fossi tributari Musone e dell'Aspio. Questi ultimi sono fiumi di tipo torrentizio con piene improvvise e magre accentuate, dipendentemente dal regime pluviometrico. Le portate dell'Aspio sono condizionate dagli eventi meteorici; il suo bacino idrografico interessa un territorio pianeggiante per la parte più meridionale del suo corso; nella zona settentrionale invece attraversa dorsali le cui creste raggiungono quote massime di ~200 m s.l.m.

La direzione delle principali dorsali della zona e quella dei fossi è NNW-SSE. L'area studio rientra nell'unità morfologica delle piane alluvionali (rif.carta geologica d'Italia).

## **INQUADRAMENTO IDROLOGICO ED IDROGEOLOGICO DELL'AREA STUDIO**

### Caratteri idrologici

Il fiume Aspio, il fiume Musone ed il mare Adriatico rappresentano gli elementi principali costitutivi per l'inquadramento idrologico dell'area vasta. Il fiume Musone si estende complessivamente per un'estensione di circa 90 Km, ed è caratterizzato da un bacino idrografico con una superficie superiore ai 1000 km<sup>2</sup>. Il suo deflusso è continuo e abbastanza regolare. Verso la foce la piana alluvionale del fiume si raccorda alla piana costiera raggiungendo una superficie di alcuni chilometri quadrati. L'area progetto può essere inserita all'interno del bacino Betelico, affluente dell'Aspio. Nell'area indagata, l'Aspio si presenta, lungo gli argini, circondato da una vegetazione piuttosto diradata con alberi d'alto fusto come acacie e pioppi. L'Aspio drena direttamente nell'Adriatico e rappresenta un bacino idrografico minore, sviluppatosi a seguito del sollevamento tettonico dell'area su substrati a prevalente componente argillosa nel Pleistocene medio-superiore- Olocene.

Il regime pluviometrico di questa parte di territorio è caratterizzato da primavera discretamente piovose e da un trimestre secco che inizia verso la fine del mese di maggio e si protrae in genere sino alla prima decade di settembre (cit. Gentili, univ.Camerino).

I totali annui sfiorano i 1000 mm; i mesi più piovosi sono ottobre (109 mm) e novembre (111 mm); quelli più secchi luglio (42mm) e agosto (45 mm).

In corrispondenza della fascia costiera e dei settori collinari e di bassa montagna, si registrano massimi autunnali piuttosto netti e minimi estivi non molto marcati (circa 40mm).

I dati relativi alle precipitazioni dell'ultimo trentennio mostrano un lieve calo dei valori medi annui (media 3.8 mm/anno) nel tratto litoraneo-collinare, anche se temporali di forte intensità con precipitazioni orarie di 80-100 mm e giornaliere di 250 mm ricorrono piuttosto frequentemente nel periodo estivo.



### Caratteri idrogeologici

La struttura idrogeologica della pianura alluvionale è caratterizzata da una coltre di depositi prevalentemente granulari di origine fluviale sovrastanti un substrato litoide formato da peliti plioceniche. I depositi alluvionali sono suddivisi in vari ordini di terrazzi che rappresentano il risultato delle azioni deposizionali ed erosive, operate dal fiume e dai suoi affluenti, dovute all'alternarsi di periodi glaciali e interglaciali durante l'età pleistocenica superiore-olocenica. Dal punto di vista idrologico l'area in esame è situata alla destra del torrente Betelico.

La stratigrafia del sottosuolo può essere così descritta: depositi formati da argille con permeabilità piuttosto bassa con valori di  $K = 10^{-4} - 10^{-6}$  cm/sec. Durante il sondaggio non si è evidenziata acqua alla profondità indagata.

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA STUDIO**

In riferimento ai dati di carattere geologico, riportati nella relazione precedente del 29.04.2011 a firma della scrivente, gli stessi vengono confermati.

Non si è ritenuto opportuno effettuare prove aggiuntive a quelle precedentemente realizzate in loco. In riferimento alla cartografia geologica ufficiale (Carta Geologica d'Italia foglio 118) l'area progetto si colloca nella formazione definita come alluvioni recenti terrazzate ed è ascrivibile all'Olocene (rif. carta geologica allegata). Dai dati emersi dal sondaggio si sono evidenziati sedimenti argilloso limoso sabbiosi. La composizione litologica di questi terreni presenta nell'insieme una certa disomogeneità areale. In particolare i depositi alluvionali si possono individuare in prossimità dei principali corsi d'acqua. Verso l'entroterra in superficie si individuano sedimenti più antichi costituiti da argille sabbiose ascrivibili al Pliocene medio. I depositi litoranei coprono invece tutto il lungomare. Sono terreni derivanti dai processi di trasporto, rimaneggiamento e deposizione dei corsi d'acqua che si instaurano per particolari condizioni di regime idraulico. Dal punto di vista granulometrico tali depositi sono costituiti da ghiaia di diametro variabile e sabbia a matrice limosa. I terrazzi alluvionali che si rilevano lungo l'entroterra in prossimità dei principali corsi d'acqua sono distinti in quattro ordini principali e sono posti a varie altezze sul talweg. L'area in esame si trova a confine tra le alluvioni e le argille marnose. In relazione ai dati a disposizione è possibile descrivere la litologia dell'area progetto costituita da – 1,30 m dal p.c.a. di argille di colore marrone con alla base argille e argille marnose siltose. Dal punto di vista delle pericolosità geologiche il sito di progetto non presenta particolari problematiche in quanto non sono presenti fenomeni che possano far pensare a dissesto o instabilità. Dall'esame della cartografia allegata al P.R.G. emerge che l'area non è interessata da pericolosità geologiche come dimostrato anche dalla normativa P.A.I.



## **CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA**

Nella presente indagine si confermano i dati di carattere geologico, riportati nella relazione precedente del 29.04.2011 a firma della scrivente.

Pertanto non si è ritenuto opportuno effettuare prove aggiuntive, a quelle precedentemente realizzate in loco, in quanto la caratterizzazione litostratigrafica è nota.

### **SM1(m)**

0.00 – 1.30 Argille consistenti di colore marrone a matrice sabbiosa in percentuale ridotta.

Rp~5.00 Kg/cm<sup>q</sup> (resistenza del terreno ricavata dal pocket)

1.30 – 2.10 Argille e argille marnose di colore nocciola con sabbia e concrezioni calcaree.

Lo strato si presenta consistente. Rp~4.00 Kg/cm<sup>q</sup>

2.10 – 3.80 Argille e argille marnose nocciola con striature scure con poca sabbia e

inclusioni calcaree. Strato consistente ma rimaneggiato. Rp>5.00 Kg/cm<sup>q</sup>

### **SM2(m)**

0.00 - 0.40 Riporto argilloso

0.40 – 1.50 Argille di colore nocciola a matrice sabbiosa in percentuale ridotta con

inclusioni di CaCO<sub>3</sub>; strato consistente ma alterato. Rp(-1.00m)>3.5 Kg/cm<sup>q</sup>

1.50 – 4.70 Argille e argille marnose di colore nocciola con inclusioni di CaCO<sub>3</sub>.

Le sabbie (grossolane) sono presenti in percentuale ridotta.

Lo strato si presenta consistente caotico e rimaneggiato.

Rp(-2.00m)>5.00 Kg/cm<sup>q</sup>



Come analisi di approfondimento viene riportato un sondaggio reperito in prossimità dell'area oggetto di intervento. Tale contributo è utile per verificare l'omogeneità areale.

Dai dati a disposizione verificati con i due scavi SM1-SM2 si è verificato il terreno esistente, pertanto si ritiene opportuno riportare, di seguito, un sondaggio meccanico reperito e realizzato in prossimità dell'area progetto da cui poter trarre dei dati utili in quanto i terreni sono del tutto simili).

**SMR (sondaggio meccanico reperito realizzato, in prossimità dell'area progetto, tramite trivella e con SPT in foro)**

0.00- 1.40 Argille a buona consistenza la cui matrice è sabbiosa. La colorazione dello strato è marrone.

1.40 – 1.50 Argille a matrice sabbiosa a buona consistenza

NSPT 10

-1.00m 10

15

1.50 – 4.70 Argille e argille marnose di colore nocciola con inclusioni di CaCO<sub>3</sub>.

NSPT 15 Le sabbie (grossolane) sono presenti in percentuale ridotta.

-2.00m 18 Lo strato si presenta consistente caotico e rimaneggiato.

18 Rp(-2.00m)>5.00 Kg/cmq

## PARAMETRI MECCANICI DEL TERRENO

I parametri riportati di seguito sono stati dedotti dalle prove realizzate sul terreno e confrontati con alcuni dati a disposizione dello scrivente studio tecnico di prove geognostiche realizzate in prossimità dell'area progetto.

1) Argille superficiali (sino a 1.30m)

$C_u = \sim 1.00-2.00 \text{ Kg/cm}^2$  (coesione non drenata)  $\phi = 22^\circ - 24^\circ$  (angolo di attrito interno)

$\gamma = \sim 1.9 \text{ Kg/dm}^3$  (peso di volume)

2) Argille e argille marnose (da 1.30m a 2.10m)

$\gamma = 1.9 - 2.00 \text{ Kg/dm}^3$  (peso di volume)  $C_u = \sim 1.00-2.00 \text{ Kg/cm}^2$  (coesione non drenata)

$\phi = 23^\circ - 25^\circ$  (angolo di attrito interno)

3) Argille e argille marnose (sino a 3.80m in SM1 e fino a 4.70m in SM2)

$\gamma = 2.00 \text{ Kg/dm}^3$   $C_u > 2.00 \text{ Kg/cm}^2$  (coesione non drenata)

$\phi = 24^\circ - 25^\circ$  (angolo di attrito interno)

## **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI - D.M. 14.01.08-**

### **Categorie di sottosuolo**

L'attuale norma prevede che sia valutata la categoria del suolo di fondazione in riferimento alla classificazione dei terreni riportati nella stessa.

Pertanto si è reso necessario la realizzazione di una prova sismica superficiale mediante il metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica Masw.

L'acquisizione è stata eseguita tramite uno stendimento di 24 geofoni da 4,5 Hz ed ha permesso di calcolare la velocità delle onde Vs30 dall'attuale piano campagna.

L'area progetto si colloca pertanto come categoria di suolo B di seguito descritta:

**“ B – rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 cm, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 360 m/s e 800m/s (ovvero NSPT<sub>30</sub>>50 nei terreni a grana grossa e Cu<sub>30</sub>>250 KPa nei terreni a grana fina)**

Pertanto dalla prova sismica, allegata alla presente a firma del dott. Gaggiotti, si è valutato un valore di Vs30 pari a **Vs30= 542 m/sec.**





## Condizioni topografiche

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la classificazione riportata nella Tab. 3.2. IV delle NTC. In base alla classificazione riportata nella Tab. 3.2. IV delle NTC, la categoria topografica risulta T1 (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $\leq 15^\circ$ ).

Parametri sismici aggiornati alla corretta localizzazione del sito

Sito in esame.

latitudine: 43,5181071314486  
longitudine: 13,5810615241821  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 21202	Lat: 43,5349 Lon: 13,5589	Distanza: 2585,385
Sito 2 ID: 21203	Lat: 43,5349 Lon: 13,6279	Distanza: 4210,746
Sito 3 ID: 21425	Lat: 43,4849 Lon: 13,6278	Distanza: 5277,057
Sito 4 ID: 21424	Lat: 43,4849 Lon: 13,5589	Distanza: 4099,054

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 50 anni  
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81%  
Tr: 30 [anni]  
ag: 0,044 g  
Fo: 2,426  
Tc\*: 0,279 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63%  
Tr: 50 [anni]  
ag: 0,058 g  
Fo: 2,569  
Tc\*: 0,277 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10%
Tr:	475 [anni]
ag:	0,178 g
Fo:	2,458
Tc*:	0,296 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5%
Tr:	975 [anni]
ag:	0,233 g
Fo:	2,497
Tc*:	0,309 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss:	1,200
Cc:	1,420
St:	1,000
Kh:	0,011
Kv:	0,005
Amax:	0,520
Beta:	0,200

SLD:

Ss:	1,200
Cc:	1,420
St:	1,000
Kh:	0,014
Kv:	0,007
Amax:	0,683
Beta:	0,200

SLV:

Ss:	1,200
Cc:	1,400
St:	1,000
Kh:	0,051
Kv:	0,026
Amax:	2,099
Beta:	0,240

SLC:

Ss:	1,170
Cc:	1,390
St:	1,000
Kh:	0,076
Kv:	0,038
Amax:	2,676
Beta:	0,280

## **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Per il sito in oggetto è previsto un Piano di recupero di un complesso edilizio rurale a destinazione mista, in parte ricettiva extralberghiera ed in parte residenziale.

Il complesso è caratterizzato da un edificio A (edificio rurale storico e tre corpi annessi) che rappresenta il corpo centrale ed è destinato a residenza, dall'edificio B corrispondente alla ex stalla con ulteriore accorpamento di ex annesso, destinato a country house e l'edificio C che manterrà la sagoma nonché la giacitura dell'ex fienile destinato a magazzino e deposito.

Il Piano di recupero prevede la sovrarelevazione di due corpi laterali all'edificio A nonché le modifiche apportate all'edificio C senza però variare l'altezza, la sagoma esterna, la forma, né il volume. Per l'edificio C si richiede esclusivamente di abbassare la quota del soppalco interno. E' previsto inoltre un allargamento del piano interrato dello stesso nonché uno spostamento con allargamento della rampa di accesso al piano interrato.

Il Piano di recupero include anche alcune modifiche:

- la realizzazione di una piscina naturale con tecnologia biodesign.
- un diverso disegno dei percorsi pedonali interni all'area, tutti con superfici permeabili;
- un modesto arretramento del muretto nell'area posteriore all'edificio principale;
- un nuovo posto macchina conseguente all'incremento di SUL sui due corpi laterali dell'edificio A.

Il Piano prevede anche un contributo attraverso opere di mitigazione ambientale.

Infatti alcune specie arboree, non tutelate, verranno rilocalizzate creando una migliore schermatura confine est e creando delle aree a verde lungo i percorsi pedonali.

## **ANALISI BOTANICO VEGETAZIONALE DELL'AREA VASTA**

Da un'analisi generale dell'area si può osservare che il patrimonio vegetale dell'area di studio è confinato prevalentemente lungo i corsi d'acqua e lungo le strade. Si tratta essenzialmente di elementi diffusi del paesaggio agrario che, insieme alla presenza di numerosi appezzamenti a colture arboree, con dominanza degli oliveti e vigneti che rende il paesaggio del territorio di buon valore e con visuali molto apprezzate, soprattutto quelle che hanno come sfondo la vicina costa adriatica.

L'inquadramento di area vasta è stato eseguito essenzialmente su base bibliografica e con fotointerpretazione di immagini aeree. Esso mira a definire il contesto ambientale in cui inserito il sito di progetto in modo da avere elementi utili al raccordo dell'area di progetto con il paesaggio vegetale circostante.

L'area progetto presenta elementi sparsi a dominanza di roverella localizzati a ridosso del complesso edilizio e lungo le principali linee di impluvio.

Le roverelle sono distribuite anche, in maniera molto frammentaria, prevalentemente nel settore collinare dell'area di studio, lungo scarpate abbandonate dalle pratiche agricole e in aree in fase di ricolonizzazione da parte della vegetazione spontanea. Altre situazioni osservate riguardano i settori pianeggianti, come lungo la bordura esterna della vegetazione ripariale.

Nel sottobosco si rinvengono specie tipiche dei querceti termofili collinari, come le lianose stracciabrache (*Smilax aspera*), asparago (*Asparagus acutifolius*), vitalba (*Clematis vitalba*) e tamaro (*Tamus communis*), con un corteggio arbustivo ricco di elementi come corniolo (*Cornus sanguinea*), acero campestre (*Acer campestre*), olmo (*Ulmus minor*).

Il valore di queste piccole superfici boscate, presenti nel territorio risulta medio e, insieme agli altri elementi naturali e seminaturali, contribuiscono al mantenimento della diversità del paesaggio vegetale. La naturalità di questa formazione può ritenersi media.

La formazione a prevalenza pioppo nero e sambuco, prugnolo ed acacee formazione è presente esclusivamente lungo gli argini dei fossi. Si caratterizzano per la dominanza di specie arboree in aggruppamento, in filari, o isolati con prevalenza del pioppo nero.

La vegetazione ripariale è molto fitta lungo tutto i corsi d'acqua.

Il territorio è arricchito anche da arbusteti costituiti da varie specie arbustive in particolare, prugnolo, che forma cespuglieti a tratti monospecifici, insieme a specie lianose come vitalba e rovo. Gli arbusteti sono presenti in maniera rada e frammentaria sulle scarpate, al margine della boscaglia di roverella, della quale l'arbusteto costituisce un mantello di vegetazione.

Nel territorio sono stati rinvenuti filari di siepi naturali. Le siepi sono state osservate prevalentemente lungo le scarpate stradali e le delimitazioni poderali e possono essere considerate formazioni naturaliformi.

In relazione alla loro struttura e dal momento che le siepi costituiscono un importante elemento lineare di vegetazione, il valore botanico può ritenersi medio e la naturalità è da considerarsi bassa.

I filari sono abbastanza diffusi nel settore indagato; si tratta di formazioni che caratterizzano il paesaggio agrario ed in cui risulta dominante la roverella e filari di pioppo nero. Gli elementi isolati di roverella sono presenti in maniera sporadica nelle aree coltivate ed in vicinanza di case coloniche.

Nell'area di indagine, sono state osservate diverse porzioni di incolto erbaceo a vario grado di evoluzione; negli ex coltivi la copertura è elevata anche di graminacee.

Gli incolti sono localizzati per lo più su aree non più coltivate e non interessate ancora dalla urbanizzazione o in aree a vegetazione scarsa o nulla, dove queste formazioni erbacee costituiscono le prime fasi evolutive della vegetazione.

Come ultima considerazione si evidenzia che le aree destinate ad uso agricolo sono risultate le più estese.

Le coltivazioni arboree, favorite da condizioni climatiche piuttosto miti, appaiono molto diffuse e sono costituite per la maggioranza da oliveti e vigneti, e in misura minore da frutteti e residui di antiche coltivazioni come le alberate.

## CONCLUSIONI

Il progetto prevede il recupero di un complesso edilizio compatibilmente al contesto ambientale di riferimento.

La presente relazione utile per verificare la compatibilità geomorfologica ai sensi del D.P.R. del 6.06.2001 n.380 art.89 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) che ha sostituito la Legge n.64 del 2.2.1974.

Per il contesto di riferimento sono stati pertanto valutati gli aspetti geografici, i lineamenti geologici, idrologici, litostratigrafici, geomorfologici.

In rapporto pertanto alle valutazioni esposte nei precedenti paragrafi si può affermare che gli interventi previsti dal Piano di recupero sono conformi al contesto ambientale di riferimento. Nell'area studiata infatti non sono stati individuati fenomeni che possano modificare il grado di pericolosità del sito né aumentare il rischio geologico.

E' evidente che dovranno essere comunque adottati le migliori tecniche del buon costruire e dovranno essere realizzati gli interventi consigliati nell'indagine del 2011 che vengono di seguito riportati:

- Drenaggio a monte delle strutture per la salvaguardia delle stesse;
- Allontanamento delle acque dal perimetro degli edifici
- Impermeabilizzazione delle pareti interrato
- Rifondazione delle strutture conformemente ai nuovi carichi ed alle sovraelevazioni

Si consideri infine che il Piano di recupero non determinerà interazioni profonde con l'ambiente naturale tali da inficiare in maniera significativa l'insieme morfologico e geoambientale.

Geol. Lucia Pierini



ALLEGATI



Geo Study  
Via Capecci n. 11  
62019 Recanati

Committente: BORGOPARVO s.r.l.

Località:

Data inizio/fine: aprile 2011

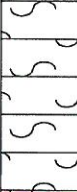


Attrezzatura: scavatore meccanico

Lunghezza perforazione (m): 3,8

Quota del p.c. s.l.m.(m):

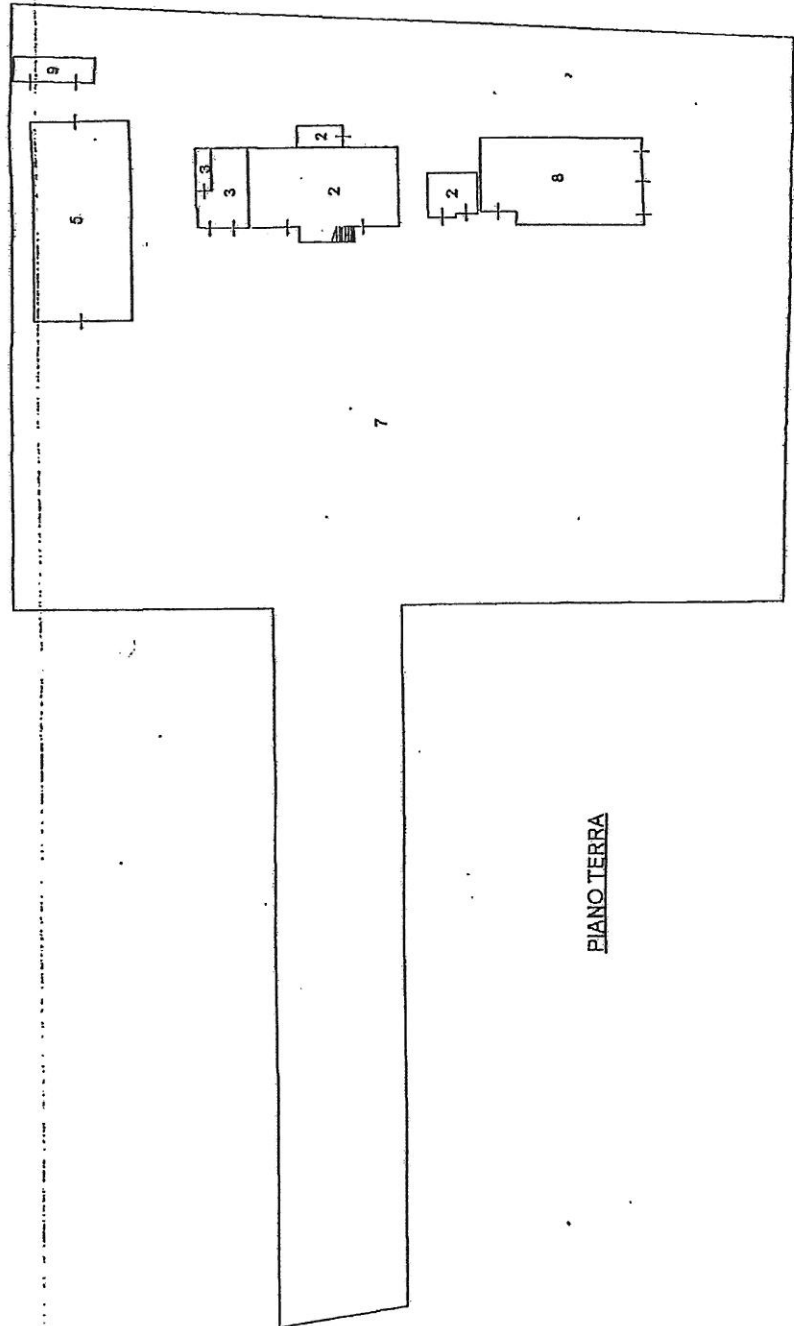
Scala 1:50

Sigla: SM1

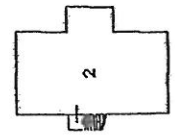
Spessore (m)	Profondità (m)	Stratigrafia	Campi oni	DESCRIZIONE
1,30	1			Argille consistenti di colore marrone a matrice sabbiosa in percentuale ridotta. Rp=5.00Kg/cmq
0,80	2			Argille ed argille marnose di colore nocciola con sabbia e concrezioni calcaree. Lo strato si presenta consistente. Rp=4.00Kg/cmq
1,70	3			Argille ed argille marnose nocciola con striature scure con poca sabbia ed inclusioni calcaree. Strato consistente ma rimaneggiato. Rp>5.00Kg/cmq
3,80				

Profondità (m)	Stratigrafia	Campi oni	DESCRIZIONE
0,40	S		Riporto argilloso
0,40	S		Argille di colore nocciola a matrice sabbiosa in percentuale ridotta con inclusioni di carbonato di calcio. Strato consistente ma alterato. $R_p > 3.5 \text{ Kg/cm}^2$
1,10	S		Argille ed argille marnose nocciola con inclusioni di carbonato di calcio. Le sabbie, grossolane, sono presenti in percentuale ridotta. Strato consistente caotico e rimaneggiato. $R_p > 5.00 \text{ Kg/cm}^2$
1,50	S		
2	S		
3	S		
3,20	S		
4	S		
4,70	S		

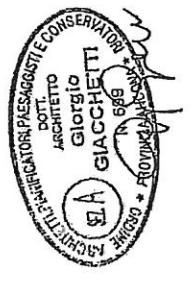
ELABORATO PLANIMETRICO	Compilato da: Giacchetti Giorgio	Iscritto all'albo: Architetto	Prov. Ancona	N. 699
Comune di Ancona	Sezione: Togliolo: 162	Particella: 176	Protocollo n. dal	
Dimostrazione grafica del subaltaremi				
Tipo mappa n. 116086 dal 21/09/2005 Scala 1 : 500				

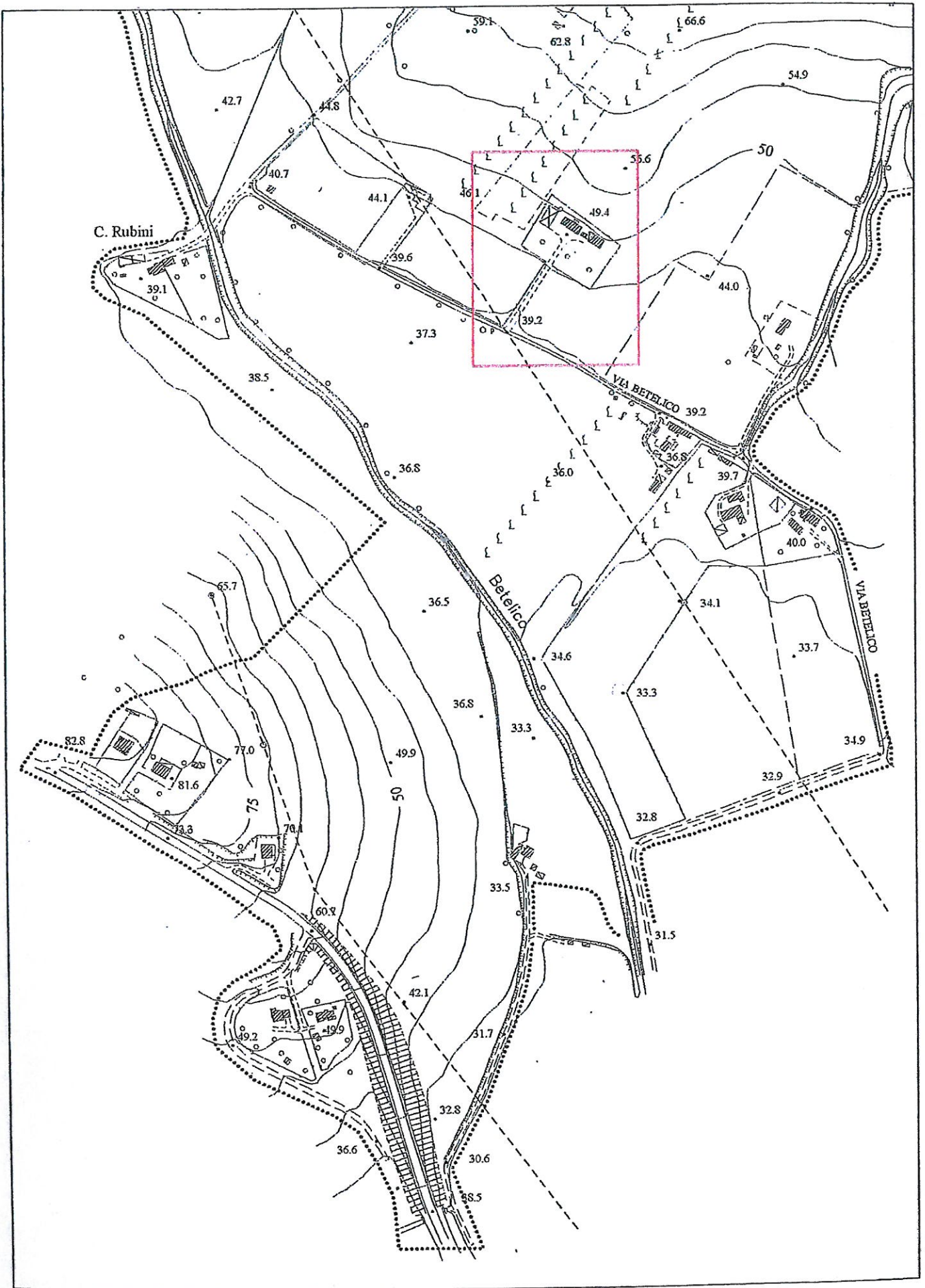


PIANO TERRA

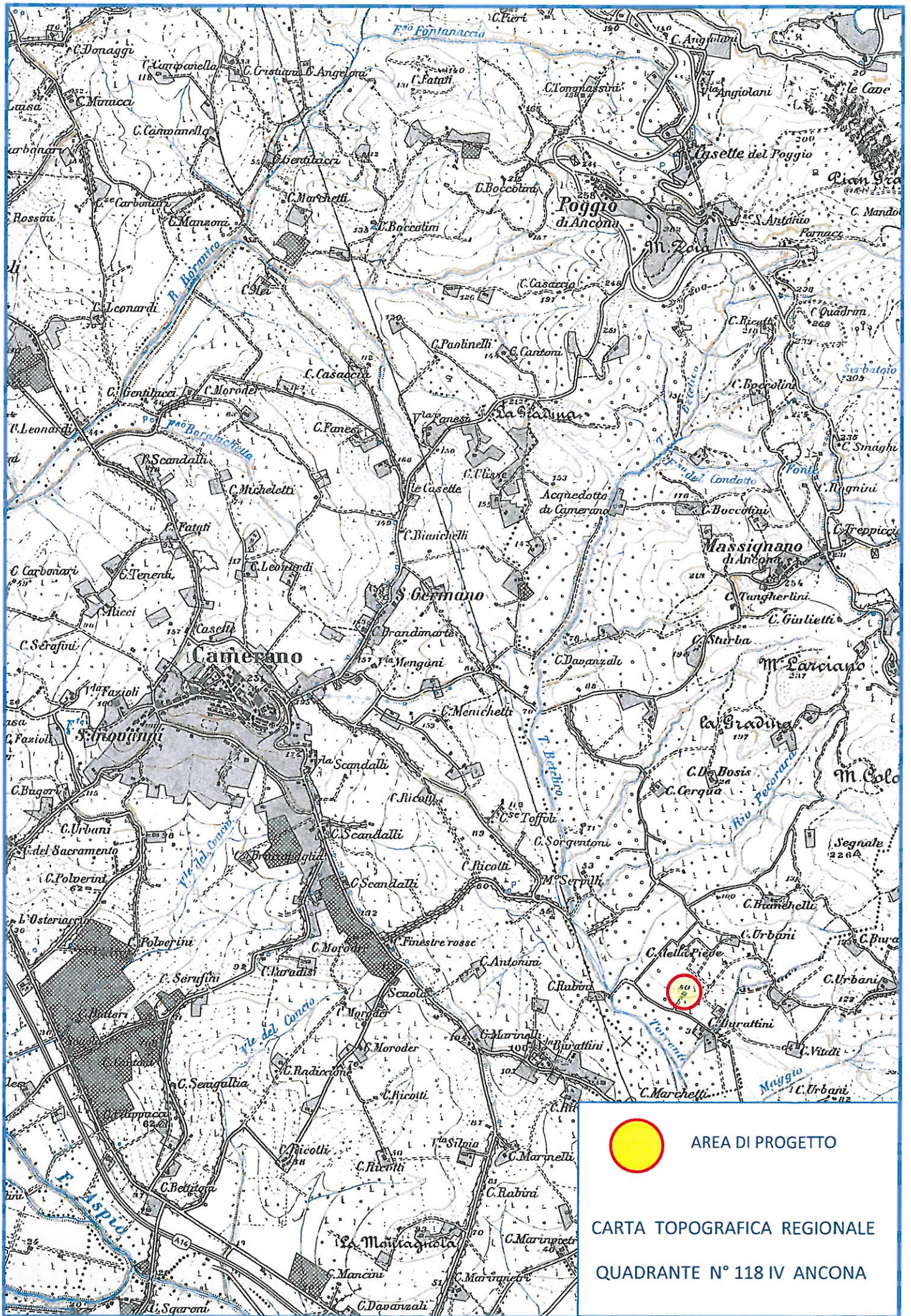


PIANO PRIMO





AEROFOTOGRAMMETRICO scala 1:5000



AREA DI PROGETTO

CARTA TOPOGRAFICA REGIONALE  
QUADRANTE N° 118 IV ANCONA

**CARTA TECNICA REGIONALE**

**Sezione 293070**  
**Camerano**

Scala 1:10000



COORDINATE DEI VERTICI					
GEOGRAFICHE C.E. 1950		FUSO OVEST		FUSO EST	
		GAUSS-BODAGA		GAUSS-BODAGA	
$\varphi$	$\lambda$	N	E	N	E
43° 33' 00"	13° 30' 00"	4 822 958	2 398 765		
43° 33' 00"	13° 30' 00"	4 822 770	2 405 497		
43° 33' 00"	13° 30' 00"	4 817 243	2 398 662		
43° 33' 00"	13° 30' 00"	4 817 225	2 405 423		

Il reticolo U.T.M. è riferito al fuso 33 ed è indicato a margine con il segno convenzionale —  
 Costanti di trasformazione per passare dalle coordinate Gauss-Bodaga nel sistema nazionale a quelle nel sistema U.T.M.  
 Fuso Est AE = -20199.30  
 Fuso Est AN = + 179

**DECLINAZIONE MAGNETICA, CONVERGENZA E MODULO DI DEFLESSIONE LINEARE AL CENTRO DELLA SEZIONE**  
 Declinazione magnetica 4995 di  
 Esce obliqua annualmente di circa 6' 00" = 1" 8

**LIMITI AMMINISTRATIVI FOTOGRAFICI RELATIVI ALLA SEZIONE 293070**

Numero Paralleli: 7 A, 8 B, 9 C  
 Numero Meridiani: 13, 14, 15, 16

**QUADRI D'UNIONE**

STIMAZIONE 2000 ICH				STIMAZIONE 1000 CTR			
82	83	84	85	01	02	03	04
86	87	88	89	05	06	07	08
90	91	92	93	09	10	11	12
94	95	96	97	13	14	15	16

**SEGNI CONVENZIONALI**

**Ferrovie e Viabilità**  
 Ferrovie, Strade, Autostrade, Strade private, Strade non asfaltate, Sentieri, Tolleranze.

**Edifici e Costruzioni**  
 Edifici residenziali, Edifici industriali, Rueda, stia, mura, Chiesa, cappelle, lateranone, Torrioni, campanili, Cimiteri, Croce benedictine, Monumenti, Mura, mura, mura, Linee aeree ad alta tensione, C.A. (centrali, stazioni di trasformazione dell'energia, ecc.), Sedi di pubblica amministrazione.

**Boschi e Culture arboree**  
 Bosco, Cespugli, Prati, Pini, Pioppi, Uliveto di coltura agricola, Vigneti, Cuneo di bosco arboreo, Cuneo di bosco arboreo, Cuneo di bosco arboreo, Semplici naturali, Grotte, Puntate quotate.

**Orografia**  
 Curve di livello arboree, Curve di livello arboree, Curve di livello arboree, Semplici naturali, Grotte, Puntate quotate.

**Limiti amministrativi**  
 Unità di Stato, Unità di Regione, Unità di Provincia, Unità di Comune.

**Idrografia**  
 Fiumi, torrenti, Canali, Lago, palude, stagno perenne, Diga parabrutto, Fontane, Vanni, Cisterna, Pisci, Sorgenti, Fari, Sema.

**Punti di riferimento**  
 Vertice ICH/95, Vertice Regione Marche 1992, Vertice Regione Marche 2000, Capofila di Sullione, gonfiato ICH.

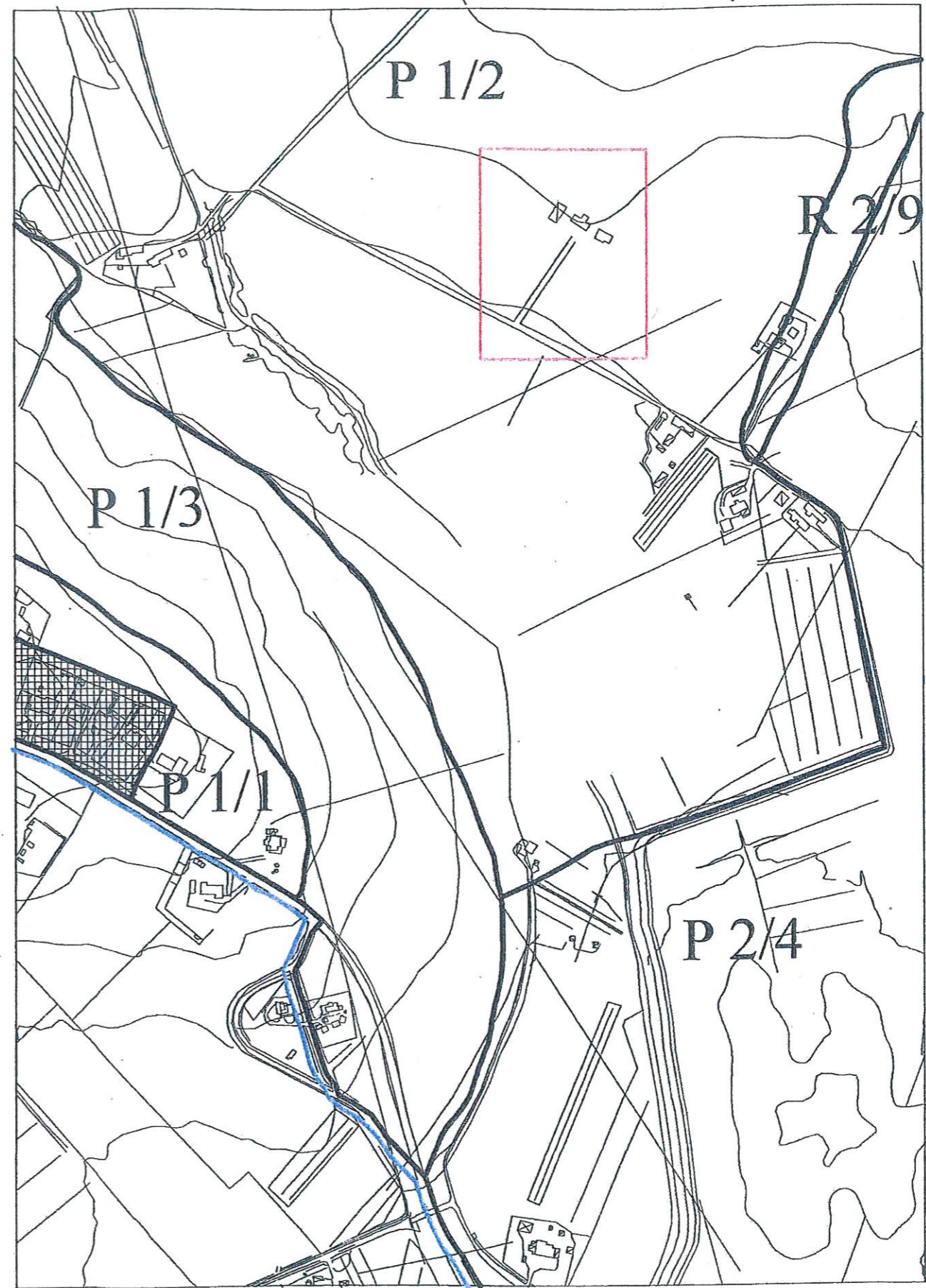


**P1 - AREE DI PROTEZIONE**

P1/1 - Crinali

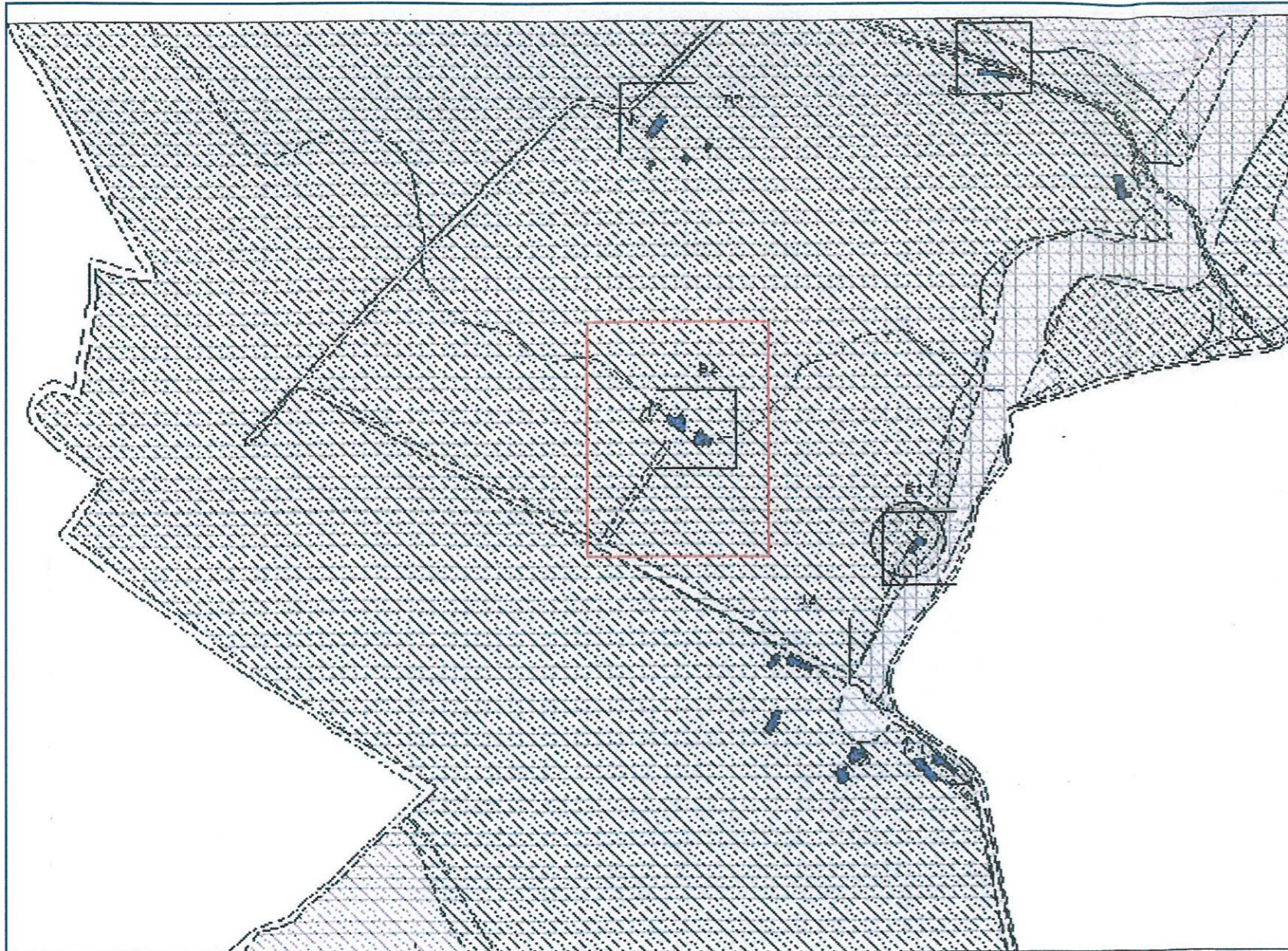
P1/2 - Aree di fondovalle,  
alluvioni recenti

P1/3 - Versanti



**PIANO DEL PARCO NATURALE DEL CONERO**  
scala 1:5000

**LIMITE DEL PARCO**



## P1 - AREE DI PROTEZIONE

P1/1 - Crinali

P1/2 - Aree di fondovalle,  
alluvioni recenti

P1/3 - Versanti

STRALCIO PRG (1999) scala 1:5000

### ZONIZZAZIONE



art. 73 Zona di fondovalle



art. 72.14 Edificato esistente  
B2 Edifici rurali storici  
pesantemente alterati



art. 84 Zone agricole normali



art. 77 Emergenze geologiche  
e botaniche



Il Direttore del Dipartimento  
Ing. ROBERTO RENZI

L'Assessore al Governo e  
Copianificazione del Territorio  
GIANCARLO SAGRAMOLA

La Presidente  
PATRIZIA CASAGRANDE

DIPARTIMENTO III  
GOVERNO DEL TERRITORIO

AREA SIT - PTC

Sistema Informativo Territoriale  
Piano Territoriale di Coordinamento

DOCUMENTO  
D4/1

RECEPIMENTO DEL PIANO DI RISANAMENTO  
DELL'AREA AERCA

INTEGRAZIONE: AREA PROGETTO 6



Provincia  
di Ancona

## PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO

PROGETTI DI SETTORE  
**L'AMBIENTE**

DATA  
ELAB.

APPROVAZIONE

SCALA

1:50.000

TAVOLA  
III/1a

## LEGENDA



Parchi Archeologici



Ambiti Territoriali Omogenei



Emergenze Botanico Vegetazionali (PPAR)



Siti di Importanza Comunitaria (Direttiva Habitat 92/43)



Aree Floristiche (L.R. 52/74) (2.A.15)



Fascia della Continuità Naturalistica



Fascia dei Terrazzi Alti



Perimetro AERCA (DACR 172/2005)



Parchi Regionali (L.R. 15/94)

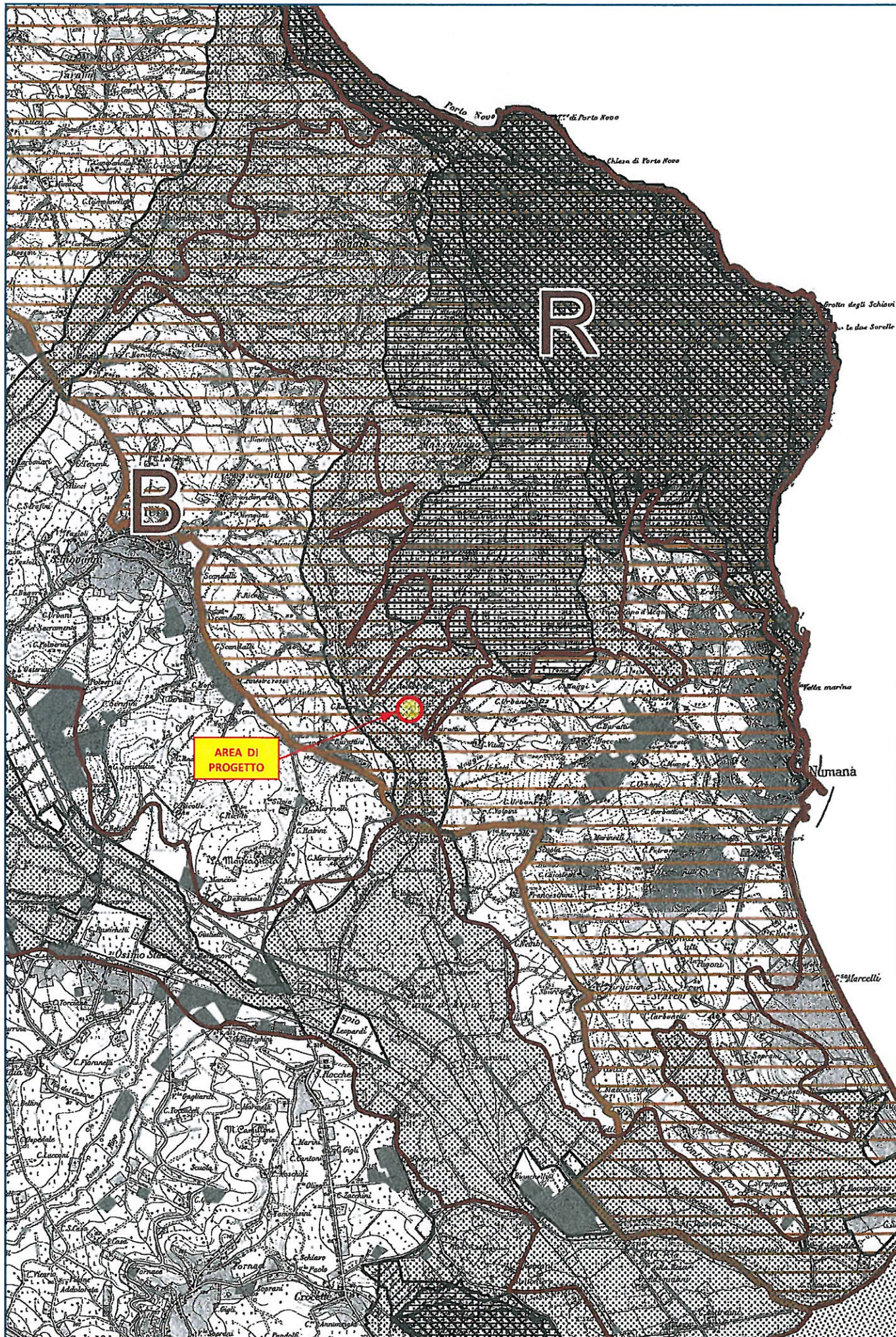
## FONTI

Cartografia:

C.T.R. - REGIONE MARCHE

Dati:

SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE PROV. DI ANCONA  
UFFICIO CARTOGRAFICO REGIONE MARCHE





**REGIONE MARCHE**  
Autorità di Bacino Regionale

# Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Adottato dal Comitato Istituzionale con Delibere n.15/2001 e n.42/2003

## CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

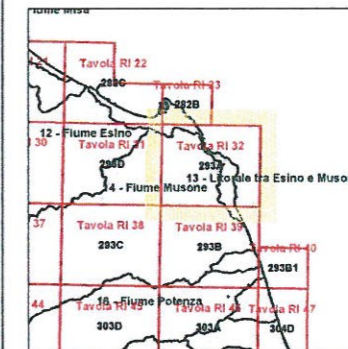
### Tavola RI 32

SCALA 1:25.000

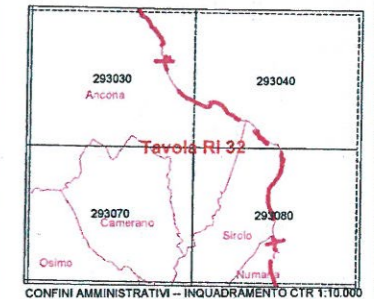
PROIEZIONE CONFORME DI GAUSS-BOAGA (SISTEMA NAZIONALE)

L'equidistanza fra le curve di livello è di m 10

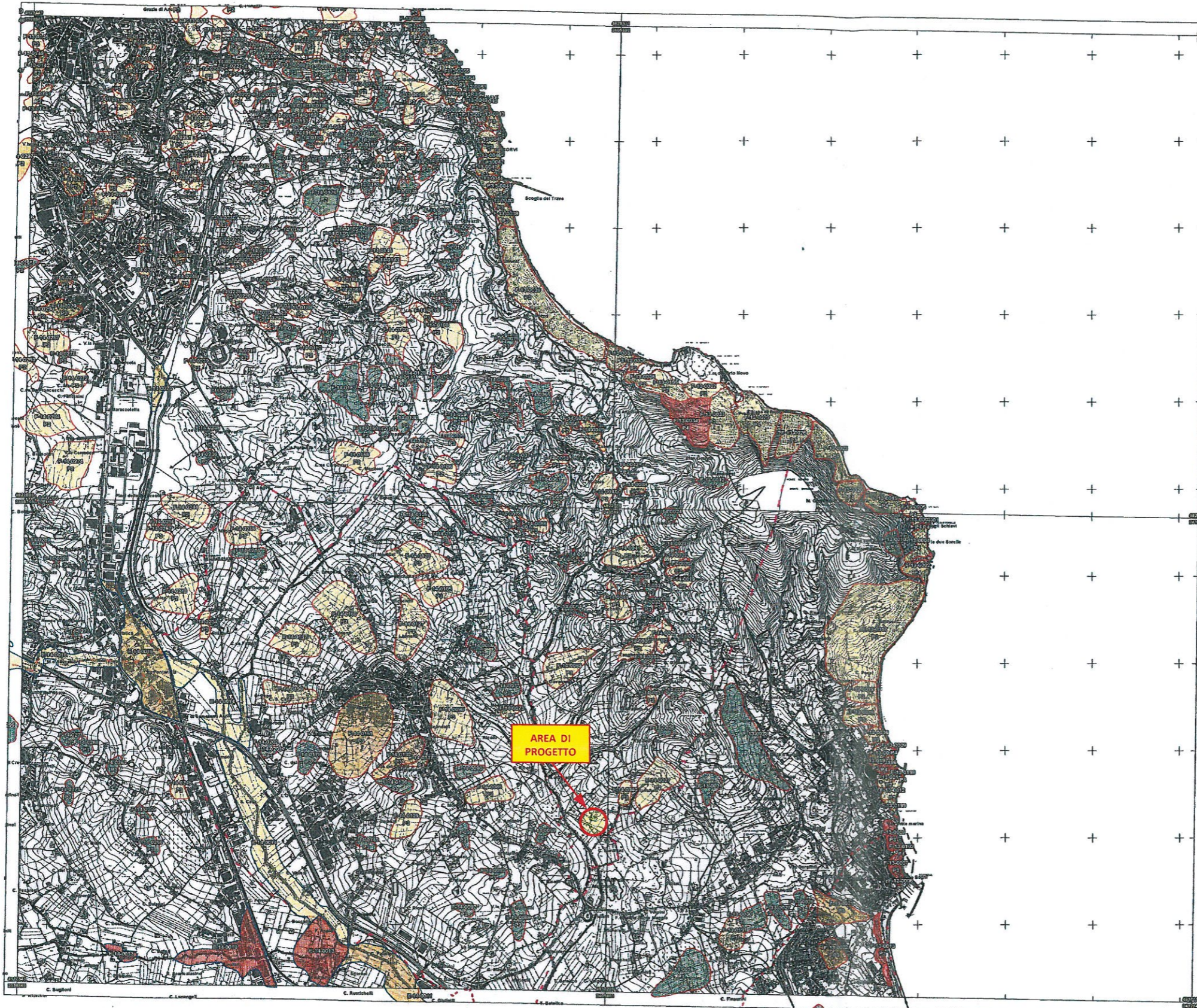
Base Cartografica:  
C.T.R. regionale 1:10.000 (agg. 2000);  
- Carte dei limiti amministrativi del Isonipini  
- Carte dei bacini idrografici



INQUADRAMENTO Tavola RI  
INQUADRAMENTO TAVOLE RIDUZIONE CTR 1:25.000  
INQUADRAMENTO BACINI IDROGRAFICI



CONFINI AMMINISTRATIVI - INQUADRAMENTO CTR 1:10.000



### LEGENDA

- Are a rischio frana (codice F-xx-yyyy)
- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)
- Are a rischio esondazione (codice E-xx-yyyy)
- Rischio moderato (R1)
- Rischio medio (R2)
- Rischio elevato (R3)
- Rischio molto elevato (R4)
- Are a rischio valanga (codice V-xx-yyyy)
- Rischio molto elevato (R4)
- Limite di bacino idrografico

DESCRIZIONE CODICE LEGATO AI FENOMENI

Z-XX-YYYY

----- Intervallo idrografico di bacino

----- Intervallo idrografico progressivo fenomeno

----- Intervallo tipo di bacino

----- + Limite Regionale

----- Limite Provinciale







----- - - - - Limite Comunale

### NOTE:

1. Eventuali copie in b/n dell'elaborato grafico devono essere corredate dalle tabelle "Quadro delle pericolosità dei fenomeni gravitativi" -elaborato c) del PAI-
2. qualora gli attributi (codice fenomeno e relativa pericolosità P) di aree contigue si sovrappongono graficamente, il singolo attributo può essere individuato in base al poligono in formato digitale, disponibile su richiesta per le Amministrazioni Pubbliche.

# 1 VINCOLI PAESISTICO - AMBIENTALI VIGENTI

## LEGENDA

-  VINCOLI ESISTENTI ZONE CON NOTE (L.1497/39)
-  VINCOLI ESISTENTI (L.1497/39)
-  MONTAGNE SOPRA M.1200s.l.m.
-  PARCHI E FORESTE
-  GHIAÛCIAI E CIRCHI GLACIALI
-  FIUMI E CORSI D'ACQUA
-  LIMITI DELLA COSTA E FASCIA COSTIERA  
prof.m.300 dalla battigia
-  VINCOLI REGIONALI (GALASSO)
-  LIMITI AMMINISTRATIVI



**SOTTOSISTEMA GEOLOGICO  
E GEOMORFOLOGICO**

# 2 MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

## LEGENDA



LIMITE DELLE FASCE :

APPENNINICA **A**, PEDEAPPENNINICA **PA**, SUBAPPENNINICA **SA**

**CORSI D'ACQUA**    **ART. 29**



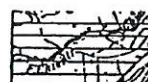
**PRIMA CLASSE**



**SECONDA CLASSE**



**TERZA CLASSE**

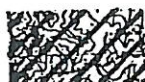


**PIANURE ALLUVIONALI**



**LITORALI MARINI**    **ART. 32**

**CRINALI**    **ART. 30**



**PRIMA CLASSE**



**SECONDA CLASSE**

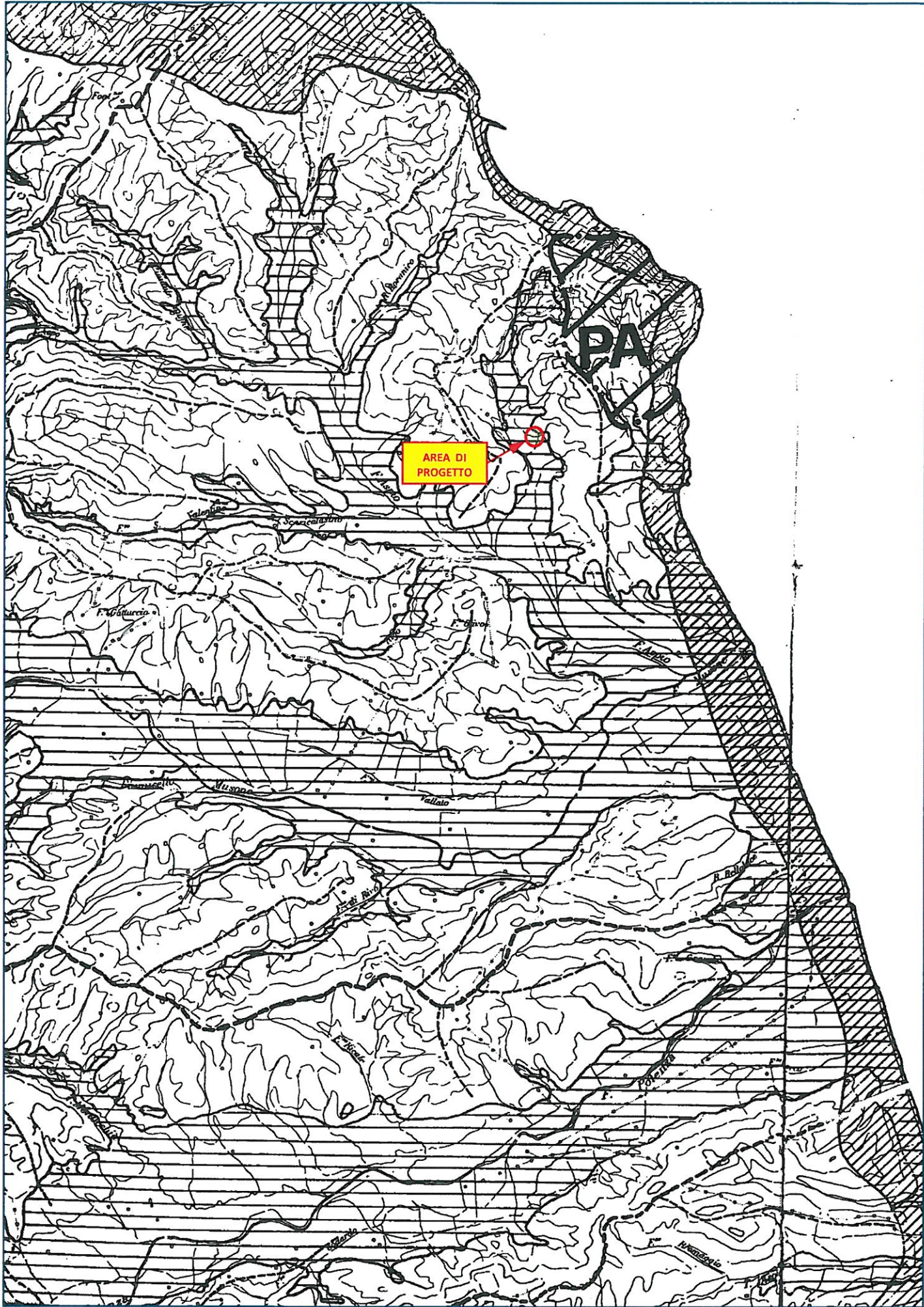


**TERZA CLASSE**

La classe 1 sottintende bacini idrografici con numero d'ordine superiore al V

La classe 2 sottintende bacini idrografici con numero d'ordine IV e V

La classe 3 sottintende bacini idrografici con numero d'ordine II



AREA DI  
PROGETTO

PA

F. Poggio

F. Romano

F. Galluccio

F. Giovo

F. Bello

F. S. Maria

F. S. Rocco

F. S. Antonio

F. S. Maria

F. S. Rocco

F. S. Antonio

F. S. Maria

F. S. Rocco

**SOTTOSISTEMA GEOLOGICO  
E GEOMORFOLOGICO**

**3 SOTTOSISTEMA TEMATICO  
EMERGENZE GEOLOGICHE  
E GEOMORFOLOGICHE**


**LEGENDA EMERGENZE GEOLOGICHE:**

- 1) Serie neogeniche
- 2) Alloctoni della colata della Val Marecchia
- 3) Alloctoni della colata della Val Marecchia
- 5) Alloctoni della colata della Val Marecchia
- 6) Serie neogeniche
- 7) Serie stratigrafiche nella Formazione della Marnoso Arenacea: strato Contessa
- 8) Serie stratigrafiche nella Marnoso Arenacea; strato Contessa
- 9) Serie nella Gessoso - Solfifera
- 10) Serie stratigrafiche della Marnoso Arenacea alla Formazione a Colombacci
- 11) Serie giurassiche
- 12) Fossombrone
- 13) Serie stratigrafiche della Marnoso Arenacea
- 14) Serie della Marnoso Arenacea
- 15) Serie ridotte nella successione giurassica
- 16) Serie del Bosso
- 17) Serie al passaggio tra la Formazione della marna a fucoidi e la Formazione della Scaglia Rossa
- 18) Serie Scaglia Cinerea - Bisciaro-Schlier
- 19) Serie giurassiche
- 20) Serie giurassiche
- 21) Miniera di zolfo
- 22) Serie giurassiche
- 23) Serie al passaggio tra la Formazione della corniola e la Scaglia Cinerea
- 24) Serie plioceniche
- 25) Serie giurassiche
- 26) Serie Umbro-Marchigiana
- 27) Serie giurassiche
- 28) Depositi di tetto della sequenza Pleistocenica. Sequenze Sabbiose e sabbioso ghiaiose di spiaggia
- 29) Serie stratigrafica sulla Scaglia Cinerea; limite Eocene-Oligocene
- 30) Sequenze pleistoceniche
- 31) Depositi di tetto della sequenza pleistocenica; sequenze sabbioso-ghiaioso di paleospiegia
- 32) Sezioni stratigrafiche della Scaglia Cinerea alla Formazione Schlier
- 33) Serie giurassiche
- 34) Serie giurassiche; calcare massiccio e modulare
- 35) Serie giurassiche
- 36) Depositi di delta-conoide con conglomerati appartenenti alle serie liguri
- 37) Sezioni stratigrafiche dalla Scaglia Cinerea allo Schlier

**LEGENDA**

 AREE **GA** DI ECCEZIONALE VALORE (artt. 6-9)

 AREE **GB** DI RILEVANTE VALORE (artt. 6-9)

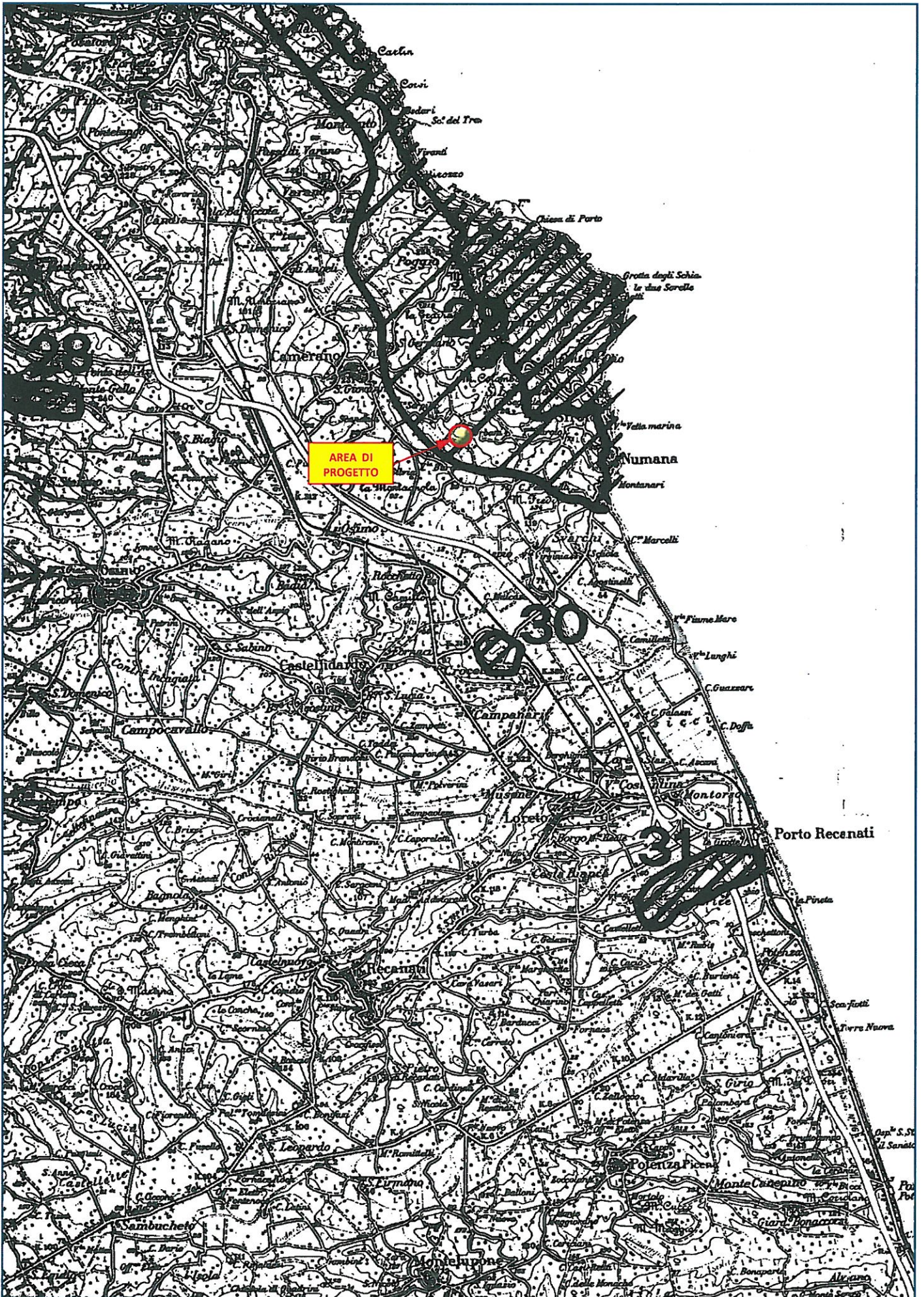
 AREE **GC** DI QUALITA' DIFFUSA (artt. 6-9)

 EMERGENZE GEOLOGICHE (art. 28)

 EMERGENZE GEOMORFOLOGICHE (art. 28)

- 38) Serie stratigrafiche giurassiche
- 39) Serie giurassiche
- 40) Serie nello Schlier
- 41) Sezioni plioceniche
- 42) Facies canalizzate nella Scaglia Rossa
- 43) Facies canalizzate nella Scaglia Rossa
- 44) Facies canalizzate nella Scaglia Rossa
- 45) Facies canalizzate nella Scaglia Rossa
- 46) Serie nei sedimenti miocenici del Bacino di Camerino
- 47) Serie mioceniche
- 48) Serie nei depositi miocenici dei bacini minori
- 49) Sezioni plioceniche
- 50) Sezioni plioceniche
- 51) Sezioni plioceniche
- 52) Sezioni pleistoceniche
- 53) Terrazzi alluvionali fagliati
- 54) Sequenza pliocenica; depositi grossolani risedimentati
- 55) Depositi della Serie Plio-pleistocenica
- 56) Depositi della sequenza Pleistocenica; sequenza sabbiose, sabbioso-ghiaiose e ghiaiose di paleospiegia e di ambienti di transizione
- 57) Depositi della sequenza pleistocenica
- 58) Depositi nella sequenza pleistocenica
- 59) Serie giurassiche
- 60) Serie giurassiche
- 61) Serie giurassiche
- 62) Serie dallo Schlier al Bisciaro
- 63) Membro evaporitico della formazione della Laga
- 64) Serie stratigrafiche sulla facies umbro-marchigiana
- 65) MONTEMOCANO
- 66) Sequenza pliocenica; depositi conglomerati a carattere ciclico risedimentati
- 67) Sezioni plioceniche
- 68) Sezioni plioceniche
- 69) Sequenza pliocenica; depositi grossolani a carattere ciclico
- 70) Sezioni plioceniche
- 71) Vulcanelli di fango
- 72) Sezioni plioceniche
- 73) Sezioni plioceniche
- 74) Serie giurassiche
- 75) Serie nella Formazione della Laga
- 76) Serie nella Formazione della Laga; depositi travertinosi





AREA DI PROGETTO

20

30

31

## SOTTOSISTEMI TERRITORIALI GENERALI

# 6 AREE PER RILEVANZA DEI VALORI PAESAGGISTICI E AMBIENTALI (art.23)

### LEGENDA



AREE **A** DI ECCEZIONALE VALORE



AREE **B** DI RILEVANTE VALORE



AREE **C** DI QUALITA' DIFFUSE

#### AREE A

- 1) Monti Sibillini - Monti della Laga
- 2) Monte S. Vicino - Gola della Rossa Frasassi
- 3) Abbadia di Piastra
- 4) Catria-Nerone
- 5) Conero
- 6) S. Bartolo

#### AREE B

- 7) Carpegna
- 8) S. Leo
- 9) Furlo - Pietralata - Paganuccio
- 10) Alpa della Luna
- 11) Cartoceto - Serrungarina
- 12) Trebbianico - Candelara - Rosciano
- 13) Castelli di Arcevia
- 14) Serra di Burano e versanti Nord del Catria-Nerone
- 15) Benga - Avacelli - Castiglioni
- 16) Monte Cucco
- 17) Airo - Cingoli
- 18) Sappanico - Montesicuro - Offagna Montepolesco
- 19) Valle di Campodonico - Valleremita
- 20) Pioraco
- 21) Smerillo - Montefalcone - S.V. in Matenano
- 22) Monte Dell'Ascensione - Castigliano Offida
- 23) Cupramarittima - Ripatransone
- 24) Torre di Palma - Lupatona
- 25) La Sentina
- 26) Monte Venarossa - Follignano
- 27) Versante est M. Sibillini
- 28) Versante Ovest M. Sibillini

#### AREE C

- 29) Monte Grimano
- 30) Urbino - Fossombrone - Monte Maggiore

- 31) Fontecorniale
- 32) Monte Felcino
- 33) Tolosello
- 34) Monte Ercole
- 35) Metola
- 36) Peglio Urbania
- 37) Metauro (tra Urbania e Farnignano)
- 38) Scapezzano
- 39) Monterado
- 40) Corinaldo
- 41) Mondavio
- 42) Castellione di Suasa
- 43) Marzocca Ostra
- 44) S. Marcello Monsano
- 45) Acquaiagna
- 46) Apecchio
- 47) Arcevia
- 48) Bellisio - Solfara
- 49) Vall'Esina - Staffolo
- 50) Osimo
- 51) Loreto
- 52) Filottrano - Centofinestre
- 53) Sassoferrato - Galle
- 54) Sassoferrato - Avsnale
- 55) Potenza Picena
- 56) Treia
- 57) Montecassiano
- 58) Macerata
- 59) Svizzera (Porto S. Elpidio)
- 60) A - Severino - Castelraimondo  
B - Sefro - Fiuminata  
C - Caldara  
D - Monte Cavallo
- 61) Monte Vidon Corrado - Massa Fermana Montepone - Montegiorgio
- 62) Porto S. Giorgio - Fermo
- 63) Monte Maestrello (S. Sinesio)
- 64) Monteleone di Fermo
- 65) Monterubbiano - Campofilone
- 66) Ripatransone
- 67) Force
- 68) Colle Barattelle (S. Benedetto del Tronto)
- 69) Roccafluviona



AREA DI  
PROGETTO

## SOTTOSISTEMA TERRITORIALE GENERALE

# 7 AREE DI ALTA PERCETTIVITA' VISIVA

### LEGENDA



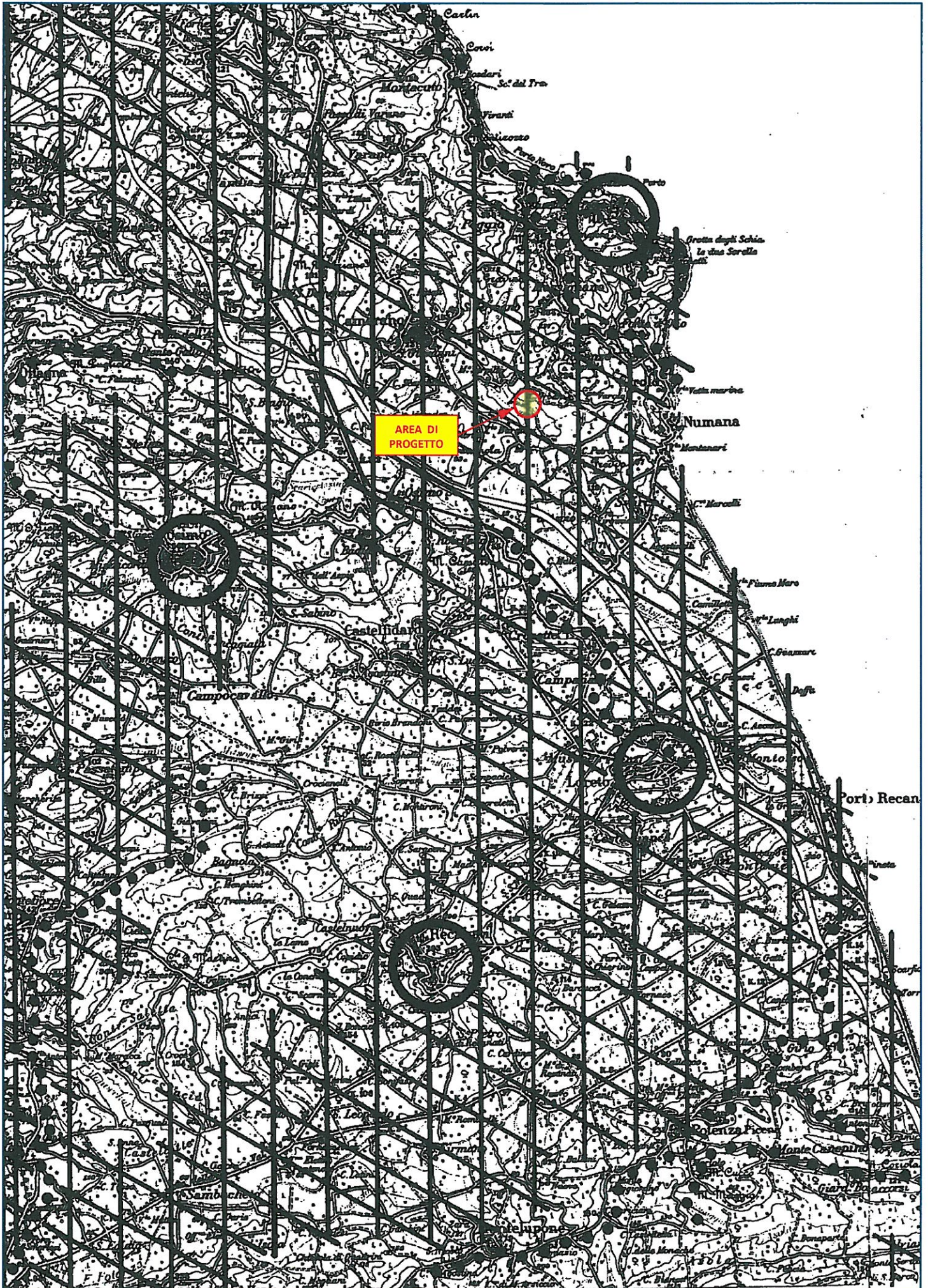
**AMBITI ANNESSI ALLE INFRASTRUTTURE  
A MAGGIORE INTENSITA' DI TRAFFICO  
AREE "V" (ART. 23)**



**PUNTI PANORAMICI (ART. 43)**







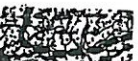
**PERCORSI PANORAMICI (ART. 43)**



## SOTTOSISTEMA TERRITORIALE GENERALE

# 11 PARCHI, RISERVE E PIANI DI AREA REGIONALI

### LEGENDA

- 1-11  PARCHI NATURALI ART. 53
- 12  PARCHI CULTURALI ART. 55
- 13-34  RISERVE NATURALI ART. 54
-  CONFINE REGIONALE
-  PIANI DI AREA

#### PARCHI NATURALI E PIANI D'AREA

- 1) Sasso Simone-Simoncello/M.Carpegna
- 2) Colle San Bartolo
- 3) Alpe della Luna
- 4) M.Catria-M.Acuto
- 5) M.Cucco
- 6) M.Conero
- 7a) Valleremita (zona di protezione interna)
- 7b) Valleremita (zona di protezione esterna)
- 8) M.San Vicino
- 9) M.Pennino
- 10a) M.ti Sibillini (zona di protezione interna)
- 10b) M.ti Sibillini (zona di protezione esterna)
- 11) M.ti della Laga

#### PARCHI CULTURALI

- 12) Abbadia di Fiastra

#### RISERVE NATURALI

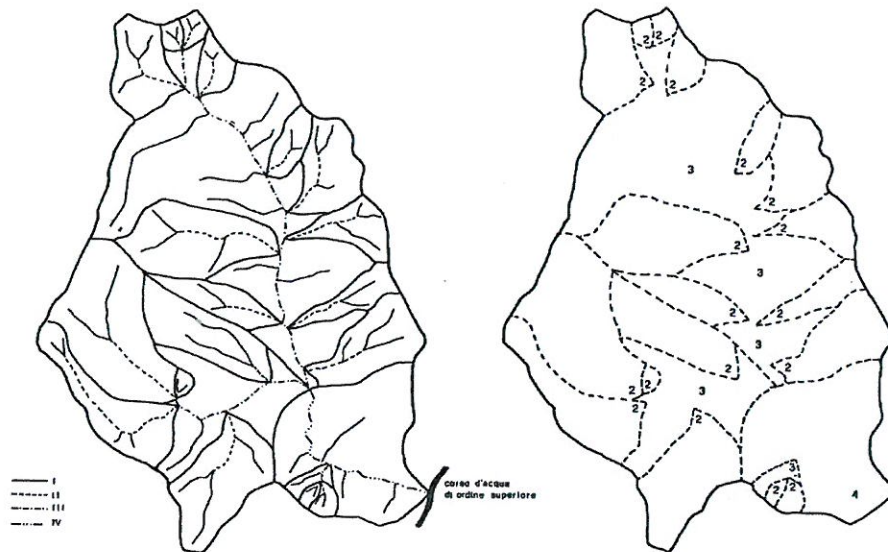
- 13) Bocca Serriola
- 14) Gola do Gorgo a Cerbara
- 15) Furlo
- 16) Serre di Burano
- 17) Valle Scappuccia
- 18) Gola di Frasassi
- 19) Gola della Rossa
- 20) Selva di Castelfidardo
- 21) M.Nero di Cingoli
- 22) Macchia delle Tassinete
- 23) M.San Vicino
- 24) Alto Esino
- 25) M.Maggio
- 26) Gola di Pioraco (M.Primo-M.Castel S.Maria)
- 27) Gola di S.Eustachio
- 28) Abbadia di Fiastra
- 29) Piani di Montelago
- 30) Riserva di Torricchio
- 31) M.Castel Manardo
- 32) Bosco Smerillo
- 33) M.dell'Ascensione
- 34) S.Gerbone



# CLASSIFICAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

## 12 E DEI CRINALI

### LEGENDA



INDIVIDUAZIONE E GERARCHIZZAZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELIMITAZIONE DEI BACINI

GERARCHIZZAZIONE DEGLI SPARTIACQUE

Le forme dei reticoli idrografici dei bacini della regione marchigiana sono caratterizzati da diversità legate ai differenti tipi litologici presenti. Si va, in generale, da forme angolari e angolose nei terreni delle serie carbonatiche, a forme dendritiche più o meno gerarchizzate, nei depositi terrigeni.

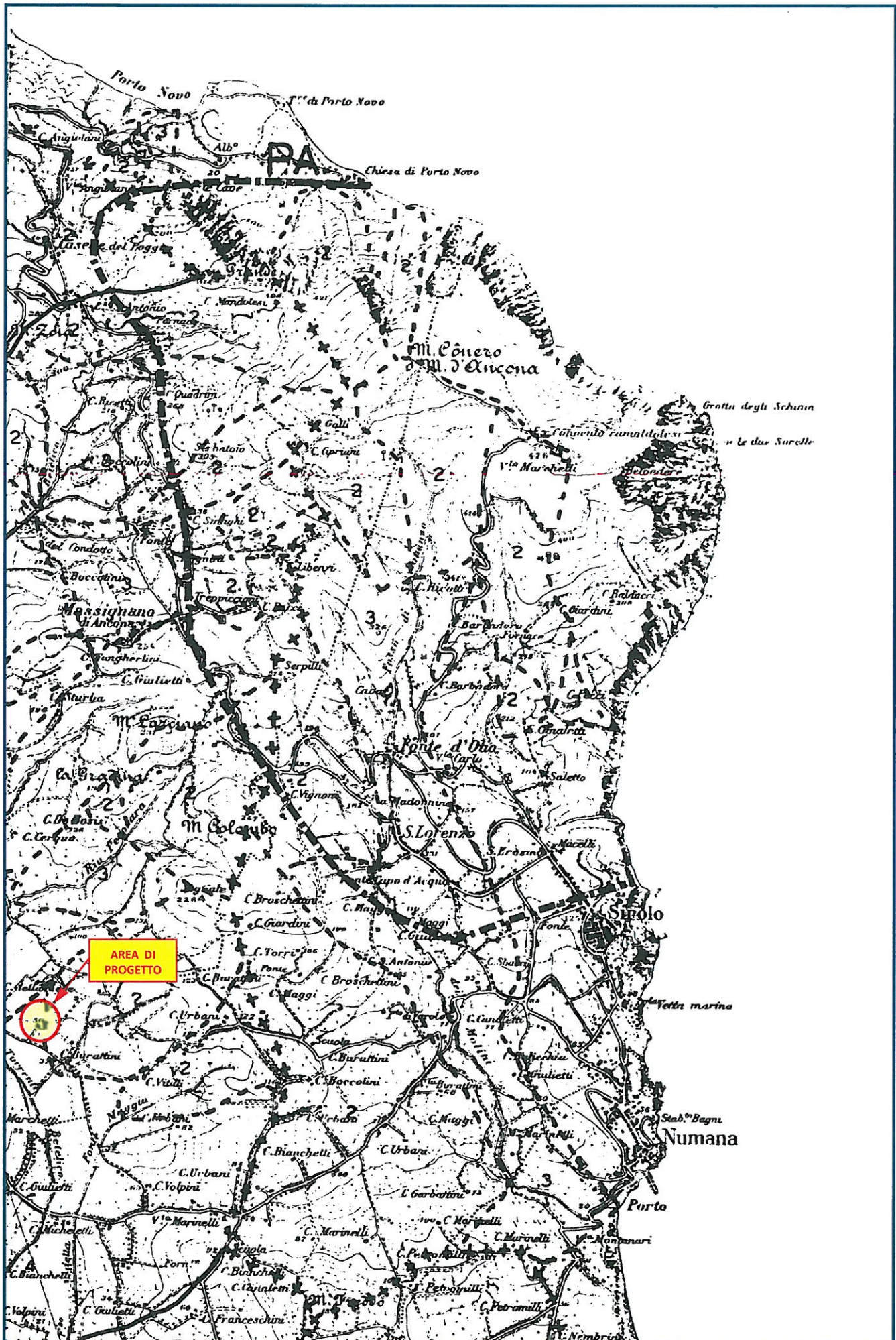
Il metodo utilizzato per la gerarchizzazione del reticolo idrografico è quello di STRAHLER. Le figure qui sopra riprodotte schematizzano il procedimento adottato.

Gli elementi costitutivi della struttura geomorfologica, ovvero i corsi d'acqua e i crinali, sono stati individuati e classificati sulla base delle informazioni cartografiche riportate sulle tavolette topografiche in scala 1:25.000 dell'Istituto Geografico Militare.

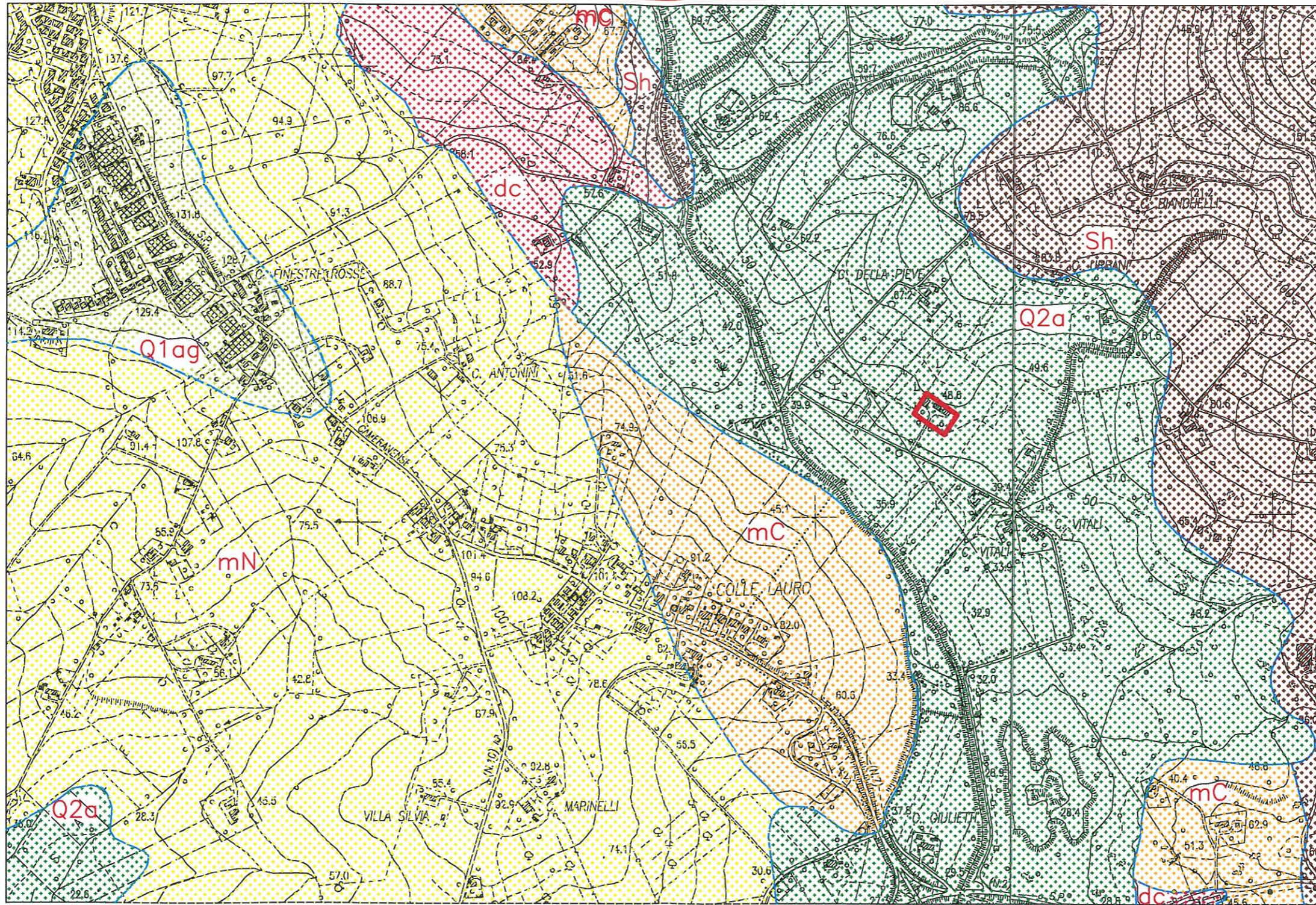
Le cartografie qui di seguito allegate rappresentano il sistema dei bacini e dei sottobacini individuati sul territorio marchigiano. Più in particolare, il numero riportato all'interno di ciascun sottobacino indica l'ordine gerarchico del corso d'acqua principale presente al suo interno. Con differente simbologia grafica (linee tratteggiate, continue e a croci) vengono classificati i crinali o gli spartiacque in base alla classe di appartenenza prevista dalla normativa del Piano. La legenda di tale classificazione è la seguente:

- crinali e spartiacque che individuano bacini del II e III ordine.
- crinali e spartiacque che individuano bacini del IV e V ordine.
- +++++ crinali e spartiacque che individuano bacini di ordine superiore al V.
- ===== delimitazione delle zone Appenniniche (A), Pedepenniniche (PA), subappenniniche (SA).





**CARTA GEOLOGICA (rif. Carta Geologica d'Italia foglio 118)**



**LEGENDA**



Proprietà Borgoparvo s.r.l.



dc: Depositi colluviali argilloso-sabiosi. -Olocene-



Q1ag: Alternanza argilloso - sabbiosa di transizione - argille marnose e sabbiose grigiastre alternate a sabbie argillose gialline fini. - Pleistocene -



Q2a : Alluvioni recenti terrazzate -Olocene-



mN: Marne di Numana. Marne, marne argillose, argille marnose azzurrine e grige con intercalazione di sabbie in straterelli o lenti (più frequenti nella parte alta). -Pliocene Medio Superiore-



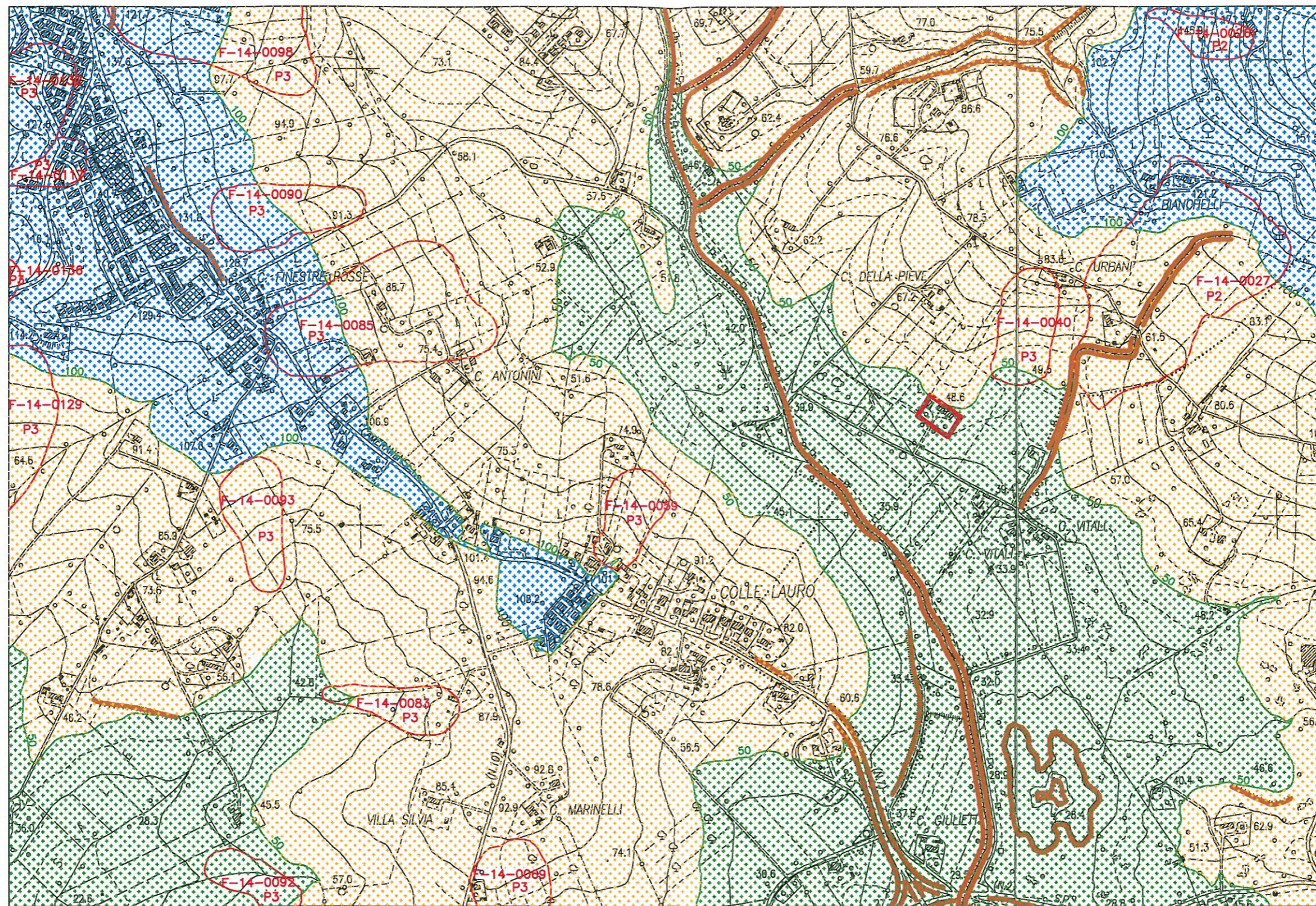
mC: Marne di M. dei Corvi - Marne, marne argillose, calcari marnoso-arenacei grigi (Trave); lenti di Gesso (g) associate ad argille gessose nella parte bassa. -Miocene Superiore-



Sh: "Schlier" Marne e marne calcaree grigiastre, nocciola, grigio verdastre in strati di spessore variabile. -Miocene Medio Inferiore-

scala 1:10.000

# CARTA GEOMORFOLOGICA



## LEGENDA



Proprietà Borgoparvo s.r.l.



Scarpata naturale e/o antropica



50 Curva di livello e quota s.l.m.m. (equidistanza= 50m)



< 50 m (s.l.m.)



50-100 m (s.l.m.)



>100 m (s.l.m.)



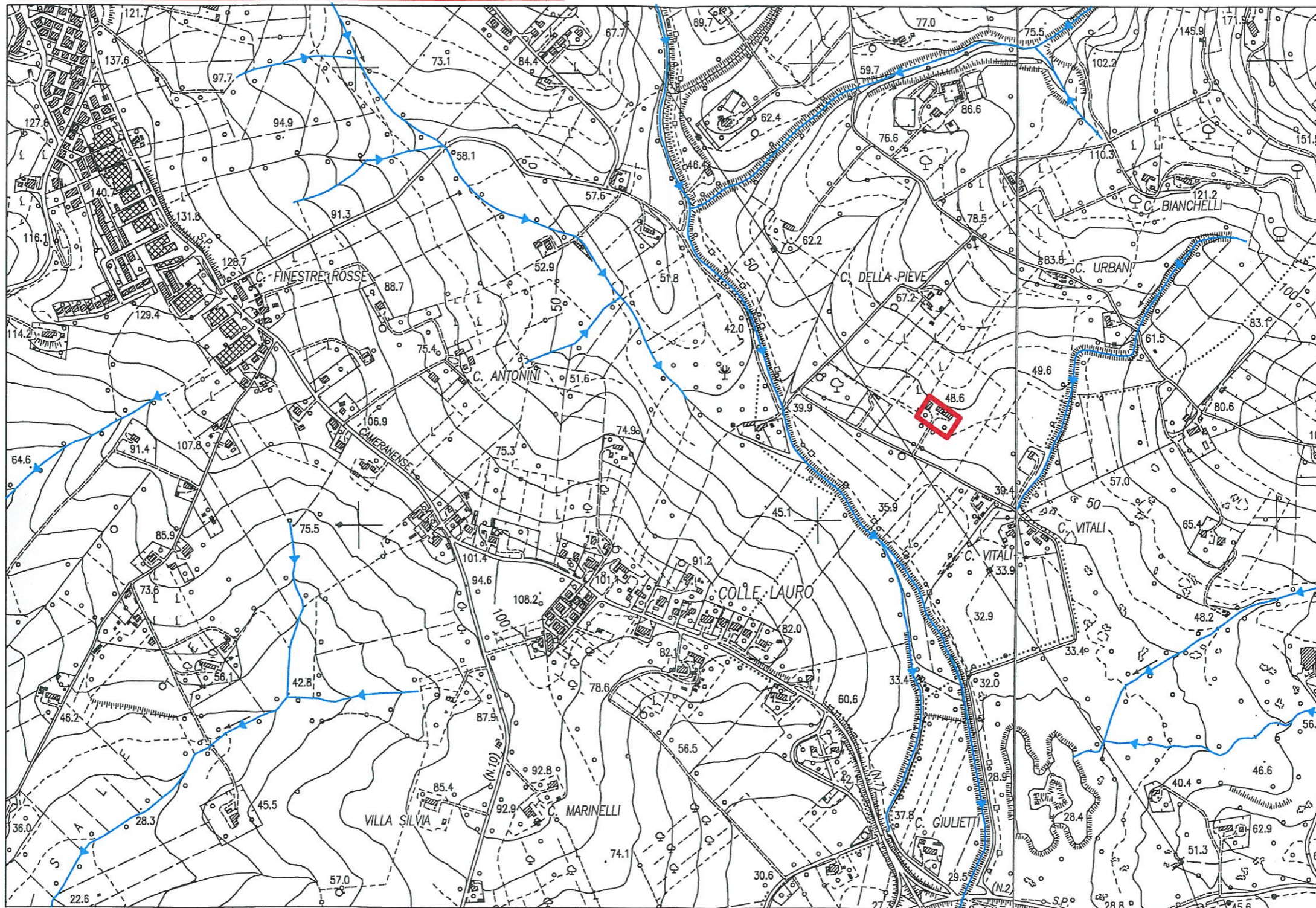
F-14-005 Perimetrazione dissesti identificati dal P.A.I. con relativo codice identificativo



P3 Codice identificativo pericolosità

scala 1:10.000

# CARTA IDROLOGICA-IDROGEOLOGICA



## LEGENDA

 Proprietà Borgoparvo s.r.l.

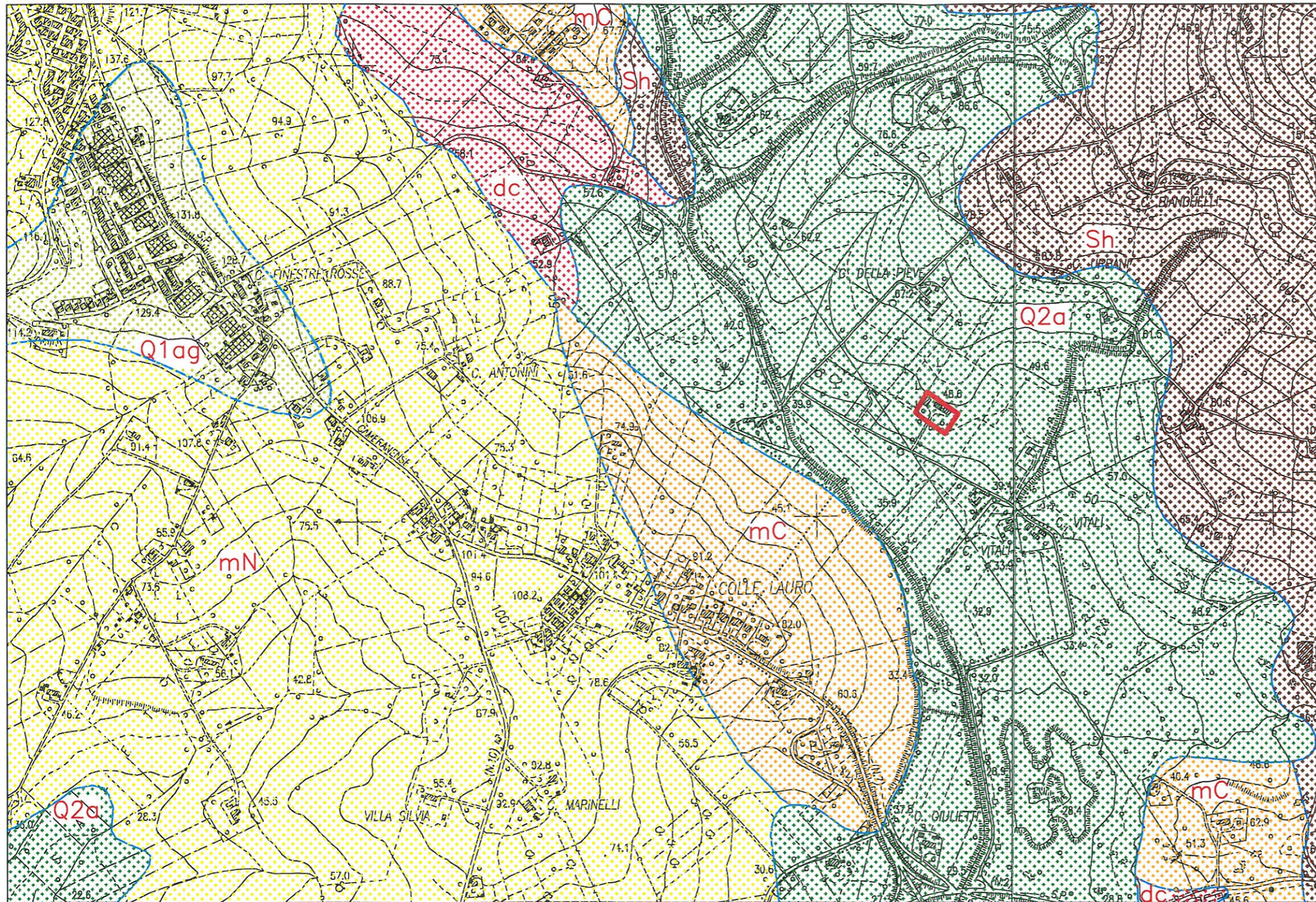
 Corso d'acqua naturale e direzione del flusso idrico

## BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME ASPIO

Sottobacini del fiume Aspio








scala 1:10.000






# CARTA DELLA PERMEABILITA'



## LEGENDA

scala 1:10.000

-  Proprietà Borgoparvo s.r.l.
-  *dc*: Depositi colluviali argilloso-sabiosi.
-  *Q1ag*: Alternanza argilloso - sabbiosa di transizione - argille marnose e sabbiose grigiastre alternate a sabbie argillose gialline fini.
-  *Q2a*: Alluvioni recenti terrazzate.
-  *mC*: Marne di M. dei Corvi - Marne, marne argillose, calcari marnoso-arenacei grigi; lenti di Gesso (*g*) associate ad argille gessose nella parte bassa.
-  *mN*: Marne di Numana. Marne, marne argillose, argille marnose azzurrine e grige con intercalazione di sabbie in straterelli o lenti (più frequenti nella parte alta).
-  *Sh*: "Schlier" Marne e marne calcaree grigiastre, nocciola, grigio verdastre in strati di spessore variabile.

PERMEABILITA' K(cm/s)		ELEVATA	BUONA	DISCRETA	SCARSA	NULLA
Primaria	Secondaria	K>1	10 <sup>-2</sup> <K>1	10 <sup>-4</sup> <K>10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-6</sup> <K>10 <sup>-4</sup>	K>10 <sup>-6</sup>
	Fratturazione					
	Carsismo					
*						
	*					
	*					
	*					
	*					
	*					

**PIANO DI RECUPERO  
 DI UN COMPLESSO EDILIZIO RURALE**  
 ad uso abitativo e per attività ricettiva extralberghiera

Proprietà: BORGOPARVO s.r.l.

**TAV. 2  
 STATO AUTORIZZATO**  
 scala 1:200

Progettista: arch. Maurizio Piazzini  
 Collaboratore: arch. Alessandro Alpini

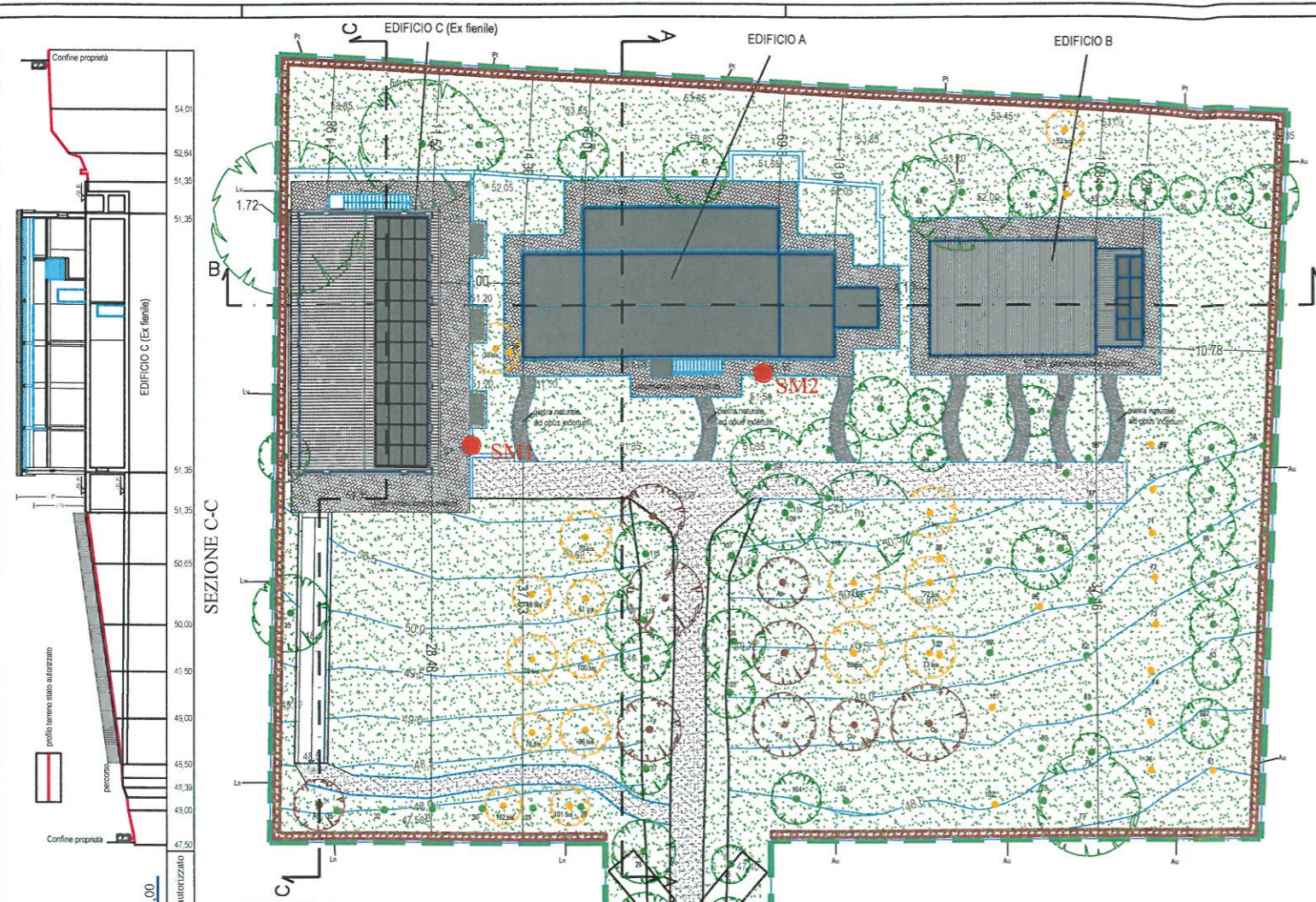
studio architetto Maurizio Piazzini  
 via Circonvallazione 75 - 60122 Ancona  
 tel. 071.2071302 - fax 071.2085154 - email: info@studiopiazzini.it

n. progetto 268

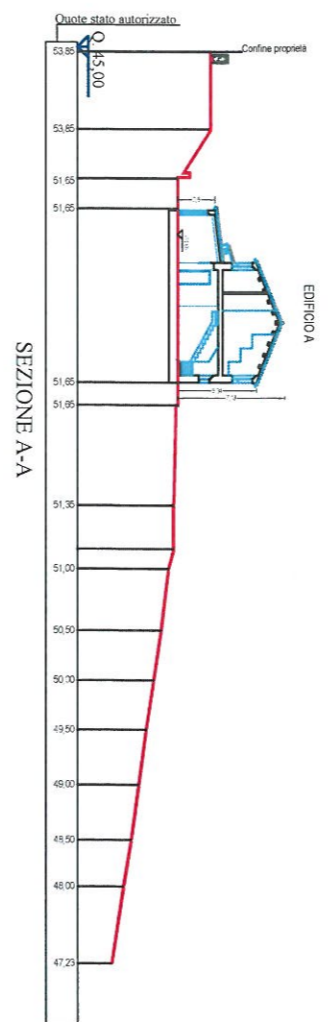
maggio 2012

**Il Committente**

**Il Progettista**



**PLANIMETRIA GENERALE - scala 1:200**



**SEZIONE A-A**

**PERIMETRO PIANO DI RECUPERO**

**LEGENDA DELLE ESSENZE ARBOREE**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 80 Erythrina girardinii - Nespere del Giappone (Non Tulleto) |
| 2 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 81 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)    |
| 3 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 82 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)    |
| 4 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 83 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)    |
| 5 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 84 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)    |
| 6 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 85 Alnus glutinosa - Albero (Non Tulleto)                    |
| 7 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 86 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)                |
| 8 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 87 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)    |
| 9 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)              | 88 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)    |
| 10 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 89 Alnus glutinosa - Albero (Non Tulleto)                    |
| 11 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 90 Alnus glutinosa - Albero (Non Tulleto)                    |
| 12 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 91 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)                |
| 13 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 92 Simmondsia chinensis - Corno della Cina (Non Tulleto)     |
| 14 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 93 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulleto)                 |
| 15 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 94 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)    |
| 16 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 95 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulleto)                 |
| 17 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 96 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulleto)                 |
| 18 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 97 Thuja orientalis - Thuja (Non Tulleto)                    |
| 19 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 98 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)                |
| 20 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 99 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)                |
| 21 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 100 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 22 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 101 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 23 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 102 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 24 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 103 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)   |
| 25 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 104 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 26 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 105 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 27 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             | 106 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 28 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) | 107 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 29 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) | 108 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 30 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) | 109 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 31 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) | 110 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)   |
| 32 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) | 111 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 33 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) | 112 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 34 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) | 113 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto)   |
| 35 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulleto)              | 114 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 36 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulleto)              | 115 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 37 Acer campestre - acero (Non Tulleto)                   | 116 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)               |
| 38 Quercus pubescens - Roverella (Quercia) (Tulleto)      | 117 Laurus nobilis - Alloro (Non Tulleto)                    |
| 39 Quercus pubescens - Roverella (Quercia) (Tulleto)      | 118 Thuja orientalis - Thuja (Non Tulleto)                   |
| 40 Quercus pubescens - Roverella (Quercia) (Tulleto)      | 119 Thuja orientalis - Thuja (Non Tulleto)                   |
| 41 Morus alba - Gelso (Tulleto)                           |  |
| 42 Morus alba - Gelso (Tulleto)                           |  |
| 43 Prunus domestica - Mandorlo (Non Tulleto)              |  |
| 44 Prunus domestica - Mandorlo (Non Tulleto)              |  |
| 45 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 46 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 47 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 48 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 49 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 50 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 51 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 52 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulleto)             |  |
| 53 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 54 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 55 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 56 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 57 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 58 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 59 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 60 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 61 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 62 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 63 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 64 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 65 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 66 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 67 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 68 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 69 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 70 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 71 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 72 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 73 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 74 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 75 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 76 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 77 Olea europaea - Olivo (Non Tulleto)                    |  |
| 78 Cupressus arizonica - Cipresso d'Arizona (Non Tulleto) |  |
| 79 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulleto)              |  |

- LEGENDA DELLE ESSENZE ARBOREE DI NUOVO IMPIANTO**
- essenze arboree abbattute
  - essenze arboree conservate
  - essenze arboree spostate
  - essenze arboree di nuovo impianto



**SEZIONE B-B**

**SUL e VOLUME**

EDIFICIO	STATO AUTORIZZATO	
	SUL (mq)	Volume (mc)
A	389,13	1120,89
B	138,69	516,12
C	206,65	929,92
	(fuori terra)	(fuori terra)
TOTALE	239,78	731,33
	(fuori terra)	(fuori terra)
TOTALE	734,47	2566,93

**LEGENDA**

● SM1-2 SONDAGGI MECCANICI

PIANO DI RECUPERO DI UN COMPLESSO EDILIZIO RURALE ad uso abitativo e per attività ricettiva extralberghiera

Proprietà: BORGOPARVO s.r.l.

TAV. 3 PROGETTO scala 1:200

Progettista: arch. Maurizio Piazzini Collaboratore: arch. Alessandro Alpini

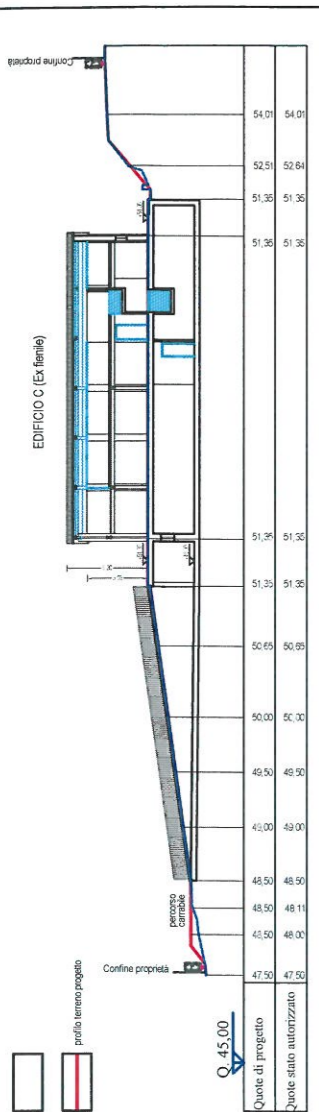
studio architetto Maurizio Piazzini Via Circonvallazione 75 - 60122 Ancona tel. 071.2071302 - fax 071.2085154 - email: info@studiodipiazzini.it

n. progetto 268

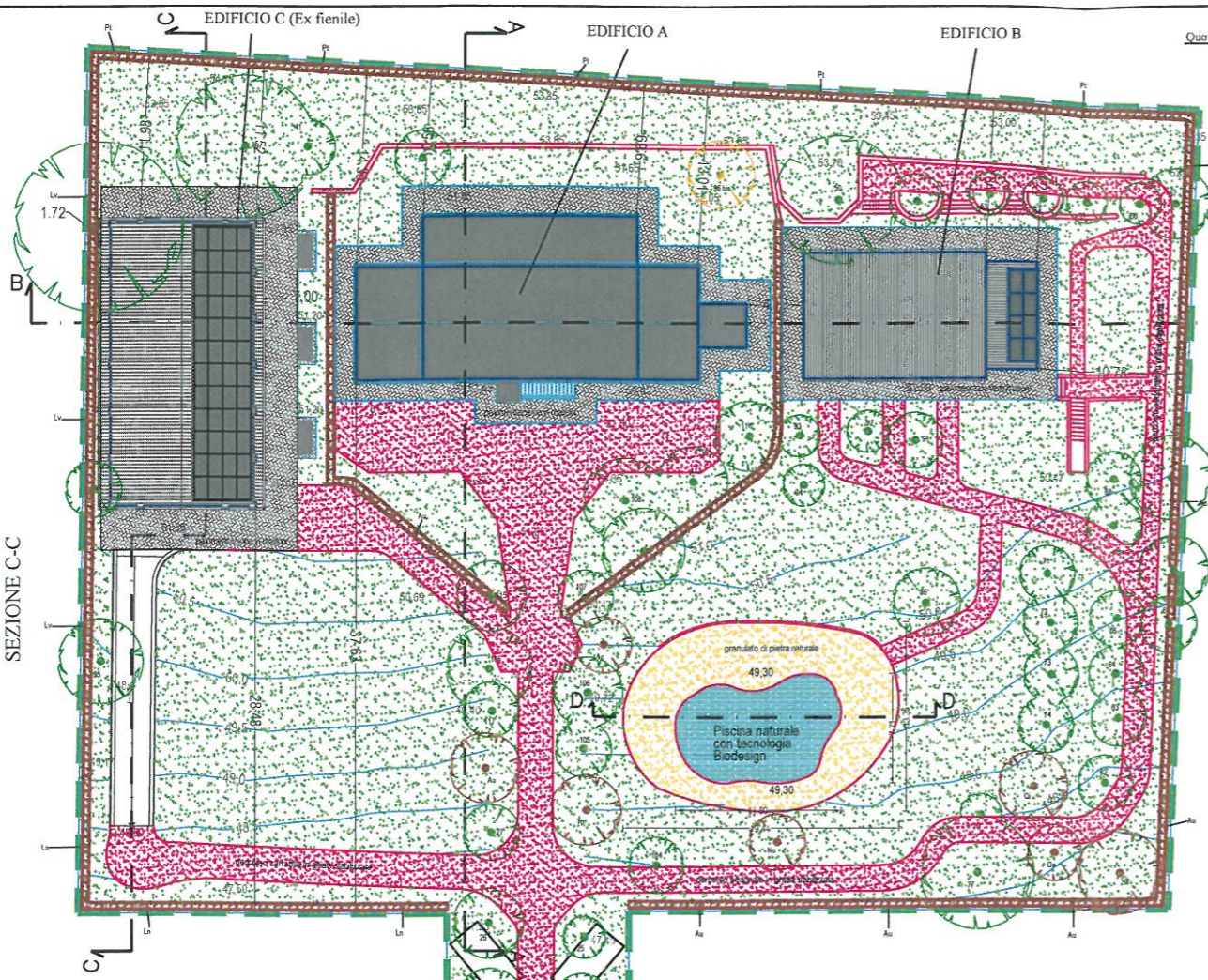
maggio 2012

Il Committente

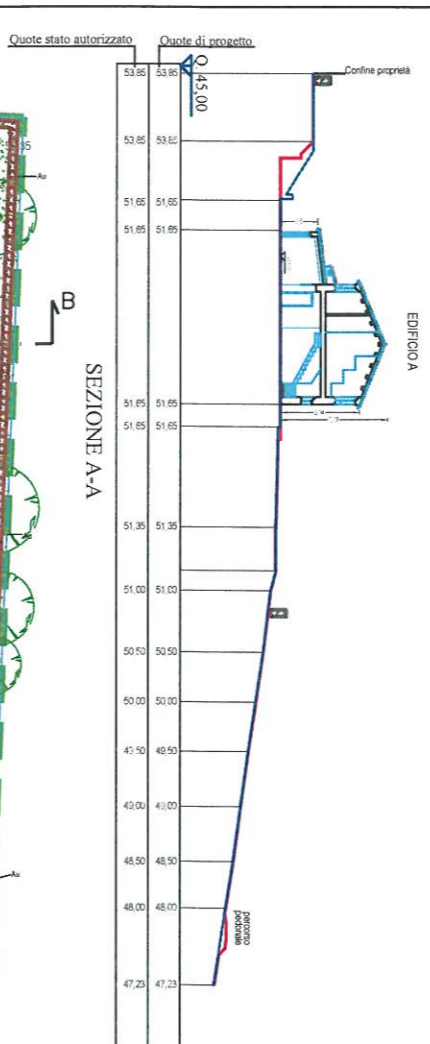
Il Progettista



SEZIONE C-C



PLANIMETRIA GENERALE - scala 1:200



SEZIONE A-A

LEGENDA DELLE ESSENZE ARBOREE

- 1 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulalato)
2 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulalato)
3 Pinus halepensis - Pino d'Aleppo (Tulalato)
...
79 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulalato)

PERIMETRO PIANO DI RECUPERO

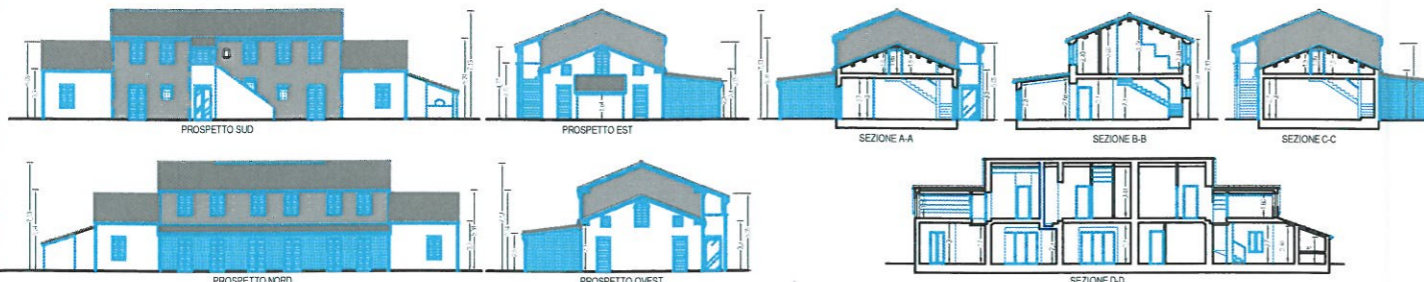
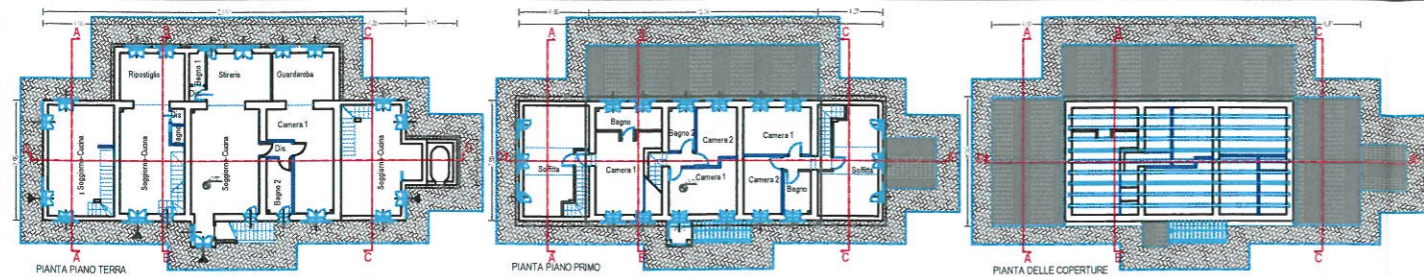
- 50 Eucalyptus globulus - Eucalypto del Giappone (Non Tulalato)
51 Cupressus arizonica - Cipresso di Arizona (Non Tulalato)
52 Cupressus arizonica - Cipresso di Arizona (Non Tulalato)
...
79 Pinus pinaster - Pino domestico (Tulalato)

SEZIONE D-D scala 1:100

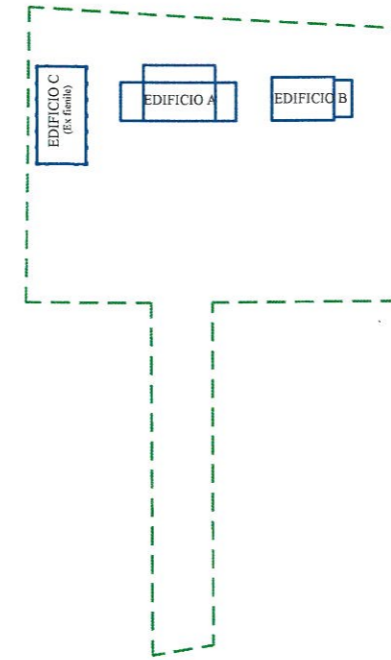
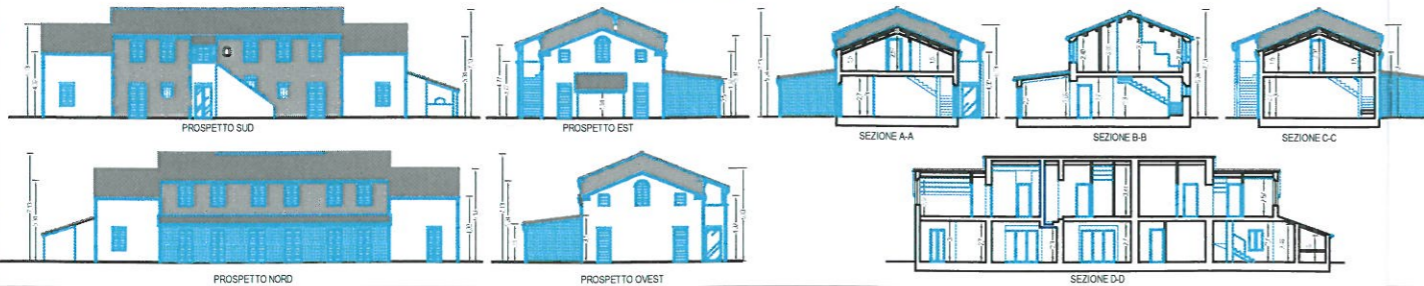
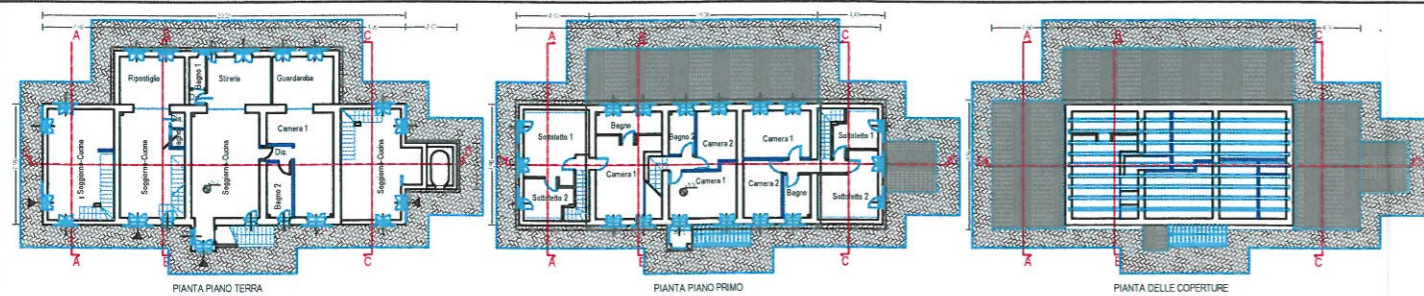


SEZIONE B-B

STATO AUTORIZZATO EDIFICIO A  $SUL(mq)=389,13$   $Volume(mc)=1120,89$



PROGETTO EDIFICIO A  $SUL(mq)=420,83$   $Volume(mc)=1191,14$



COMUNE DI ANCONA  
Provincia di Ancona

**PIANO DI RECUPERO  
DI UN COMPLESSO EDILIZIO RURALE**  
ad uso abitativo e per attività ricettiva extralberghiera  
Proprietà: BORGOPARVO s.r.l.

**TAV. 4  
COMPARAZIONE  
STATO AUTORIZZATO - PROGETTO**  
scala 1:200

Progettista: arch. Maurizio Piazzini  
Collaboratore: arch. Alessandro Alpini

studio architetto Maurizio Piazzini  
via Circonvallazione 75 - 60122 Ancona  
tel. 071.2071302 - fax 071.2085154 - email: info@studiopiazzini.it

n. progetto 268

maggio 2012

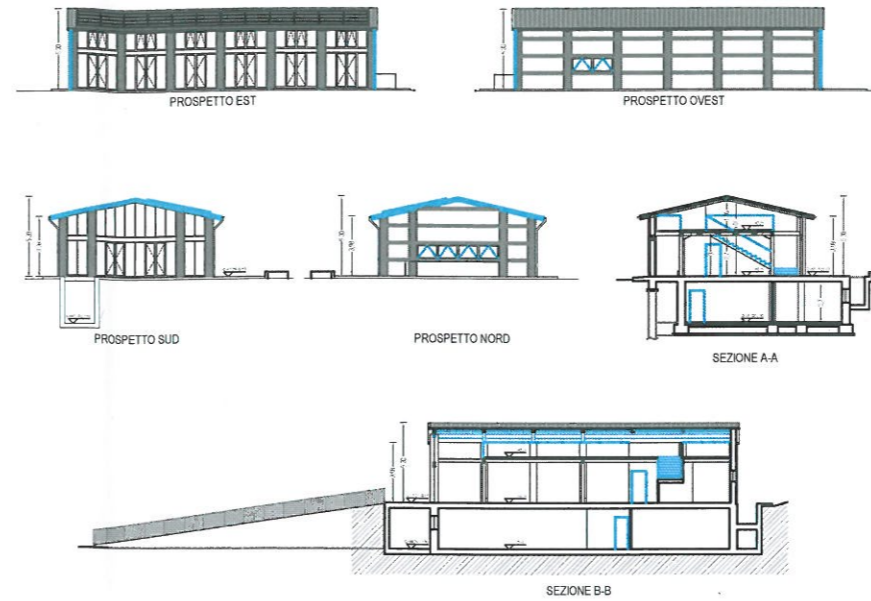
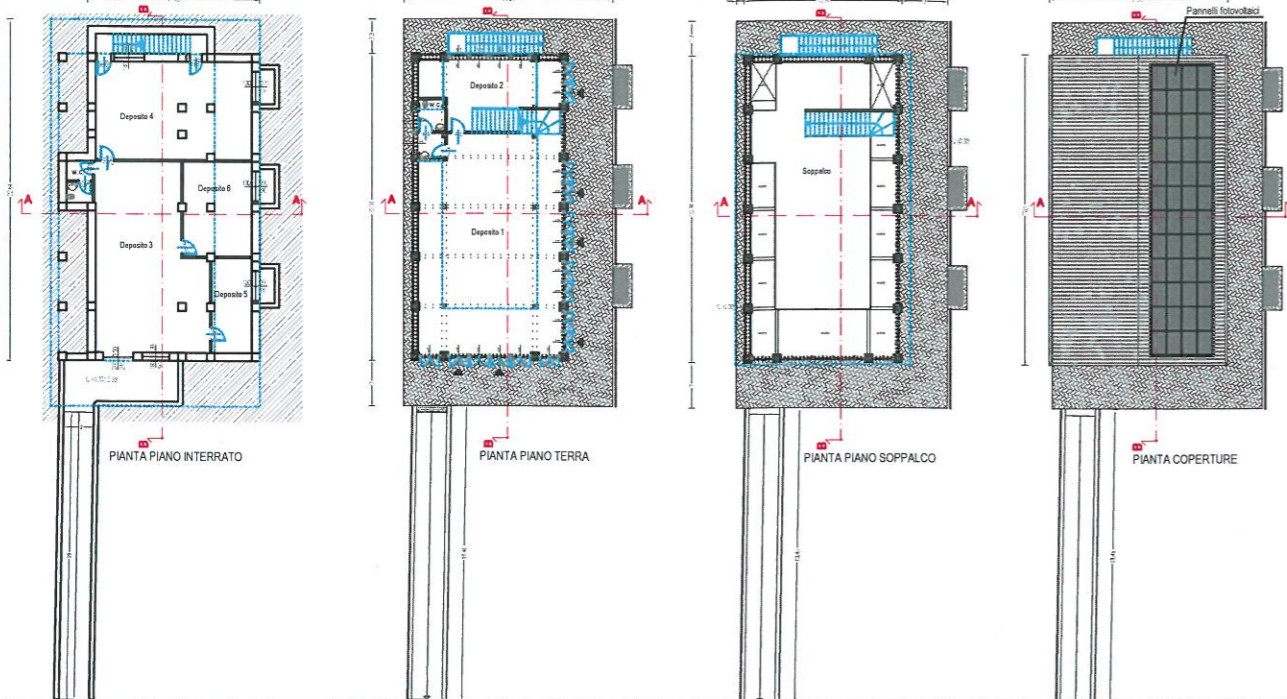
Il Committente

Il Progettista



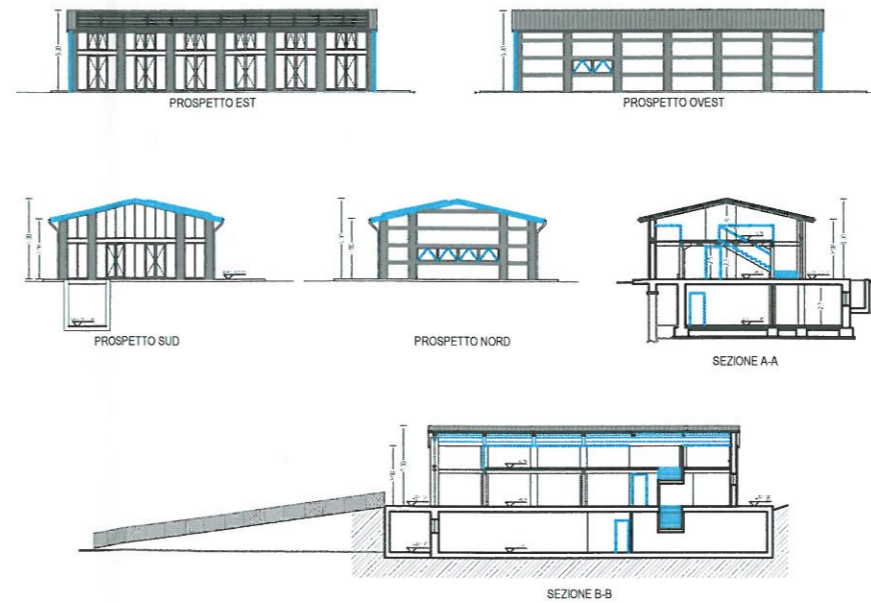
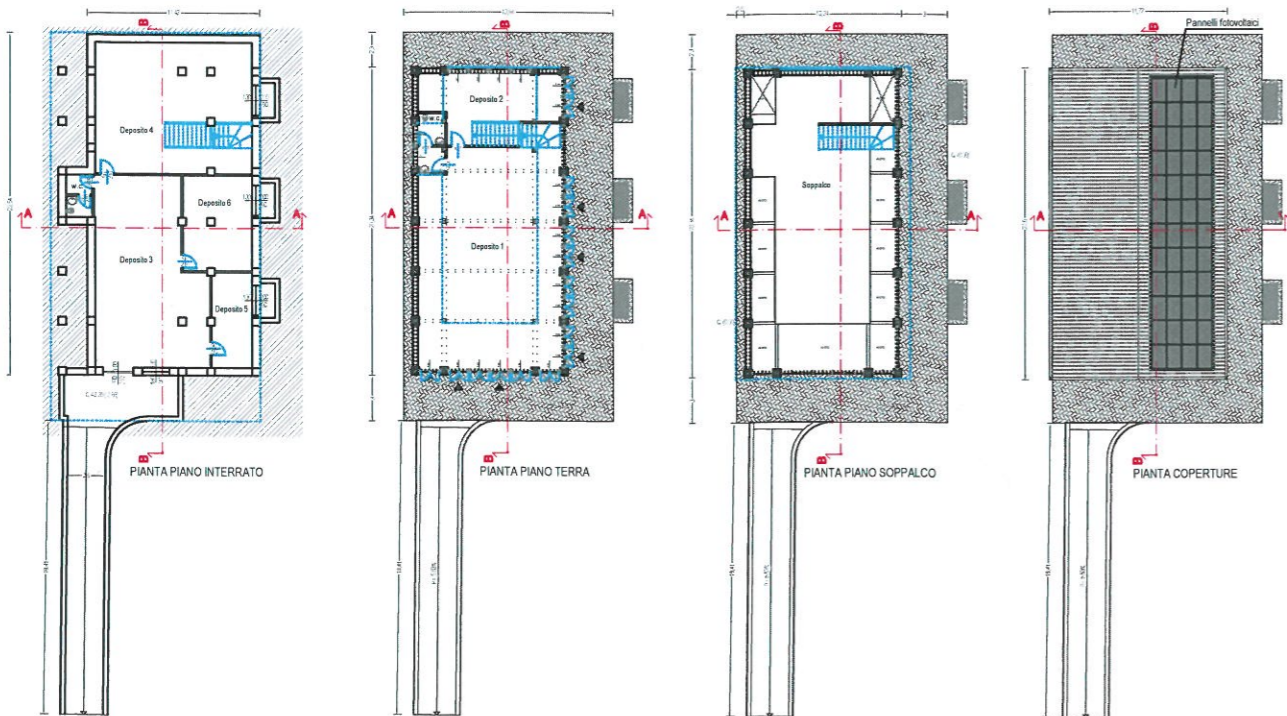
STATO AUTORIZZATO EDIFICIO C

SUL(mq)=206,65 (fuori terra) Volume(mc)=929,92 (fuori terra)  
 SUL(mq)=239,78 (interrato) Volume(mc)=731,33 (interrato)



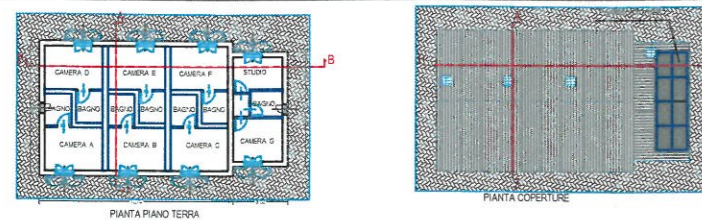
PROGETTO EDIFICIO C

SUL(mq)=290,99 (fuori terra) Volume(mc)=929,92 (fuori terra)  
 SUL(mq)=266,07 (interrato) Volume(mc)=802,32 (interrato)



STATO AUTORIZZATO EDIFICIO B (non è oggetto di modifiche)

SUL(mq)=138,69 Volume(mc)=516,12



COMUNE DI ANCONA  
 Provincia di Ancona

PIANO DI RECUPERO  
 DI UN COMPLESSO EDILIZIO RURALE  
 ad uso abitativo e per attività ricettiva extralberghiera  
 Proprietà: BORGOPARVO s.r.l.

TAV. 4  
 COMPARAZIONE  
 STATO AUTORIZZATO - PROGETTO  
 scala 1:200

Progettista: arch. Maurizio Piazzini  
 Collaboratore: arch. Alessandro Alpini

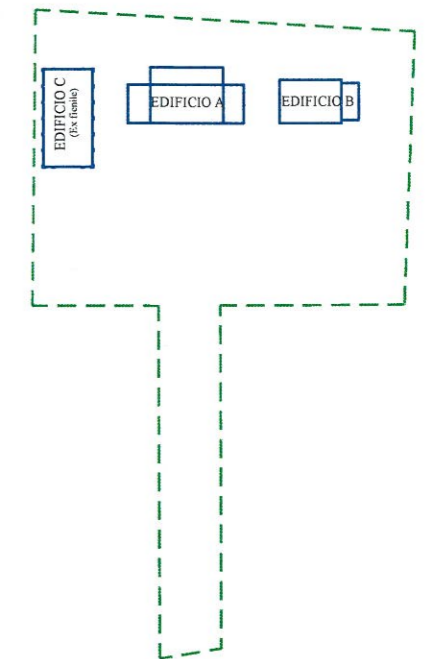
studio architetto Maurizio Piazzini  
 via Circonvallazione 75 - 60122 Ancona  
 tel. 071.2071302 - fax 071.2085154 - email: info@studio Piazzini.it

n. progetto 268

maggio 2012

Il Committente

Il Progettista



---

**Dott. Marco Gaggiotti**

Via Osoppo, 38  
60015 Falconara M.ma (AN)

e-mail: gaggiotti\_m@yahoo.it

C.F: GGGMRC68S12A271H

TEL. +39.328.20.40.857

P.IVA 02438320422

---



**INDAGINE GEOFISICA AD INTEGRAZIONE DELLA RELAZIONE GEOLOGICA  
ESEGUITA IN VIA STRISCIONI N.23 DELLA FRAZIONE DI MASSIGNANO  
PRESSO IL COMUNE DI ANCONA (AN)**

---

**Oggetto:** Indagine geofisica con tecnica *MASW*.

**Committente:** Studio geologico Geostudy

**Commessa:** 022M -11

---

Falconara M.ma, lì 13 Aprile 2011

## INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	3
2.1 Strumentazione utilizzata.....	3
2.2 Indagine <i>MASW</i> : metodologia ed acquisizione.....	4
3. INTERPRETAZIONE E RISULTATI.....	6
3.1 Risultati delle analisi .....	7
3.2 Curva di dispersione .....	7
3.3 Profilo in sito.....	8
4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	12

## TAVOLE

TAV.1 Ubicazione stendimento sismico (scala 1:5.000)

Falconara M.ma, 13 Aprile 2011

## 1. PREMESSA

Su incarico e per conto dello Studio Geologico Geostudy è stata eseguita in data 16 Marzo 2011, una indagine geofisica mediante il metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica MASW, in Via Striscioni 23 della Frazione di Massignano presso il Comune di Ancona (AN).

L'utilizzo di tale metodologia ha permesso di ricavare le velocità delle onde di taglio S, le quali sono state utilizzate per il calcolo del valore del parametro  $V_{S30}$ , necessario per la definizione della categoria di suolo di fondazione (Nuove NTC -D.M. 14 gennaio 2008 s.m.i.).

## 2. INDAGINE E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per la ricostruzione del modello geofisico del sito è stata eseguita un'indagine di sismica superficiale mediante il metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica MASW.

### 2.1 Strumentazione utilizzata

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 8 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 25 cm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P e secondariamente di onde  $S_v$ , in grado di generare onde elastiche ad alta frequenza ricche di energia, con forme d'onda ripetibili e direzionali;
- un sistema di ricezione: costituito da 24 geofoni verticali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa (peso della massa 12.2 gr) con frequenza propria 4.5 Hz (*Masw*), ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche longitudinali prodotte da una specifica sorgente;
- sistema di acquisizione dati: Sismografo *Geometrix* ES-2401 con memoria dinamica a 12 bit composto da 12 *dataloggers* a 2 canali ciascuno per un totale di 24 canali, n° 2 cavi sismici telemetrici di 60 m ciascuno, il sistema è in grado

di registrare su memoria il segnale proveniente da ciascun canale dal sistema di ricezione;

- un sistema di *trigger*: consiste in un circuito elettrico che viene chiuso nell'istante in cui la mazza colpisce la base di battuta (piastra metallica), consentendo ad un condensatore di scaricare la carica precedentemente immagazzinata e di produrre un impulso che viene inviato al sistema di acquisizione dati; in questo modo è possibile individuare e visualizzare l'esatto istante in cui la sorgente viene attivata e fissare l'inizio della registrazione.

## 2.2 Indagine MASW: metodologia ed acquisizione

Il metodo MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio  $V_S$ , sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie del suolo.

Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di *Rayleigh*, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di *Rayleigh* sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (*Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. And Richards, P.G., 1980*) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di *Rayleigh* dipende dalla frequenza di propagazione.

La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazione con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 2-100Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa tra i 10m ed i 50m, in funzione della rigidità del suolo e

delle caratteristiche della sorgente e presenta una maggiore affidabilità per profondità di circa 20m.

. Il risultato finale del processo di elaborazione è il profilo verticale delle velocità delle onde S.

I vantaggi della tecnica M.A.S.W. possono essere così riassunti:

- particolarmente indicata per terreni attenuanti ed ambienti rumorosi;
- è in grado di evidenziare inversioni di velocità nel profilo di velocità;
- buona risoluzione.

Tali caratteristiche ne hanno reso particolarmente indicato l'uso nel sito in oggetto, caratterizzato dalla presenza di terreni alluvionali in cui le inversioni di velocità sono possibili e situato in un'area urbanizzata e quindi tipicamente rumorosa.

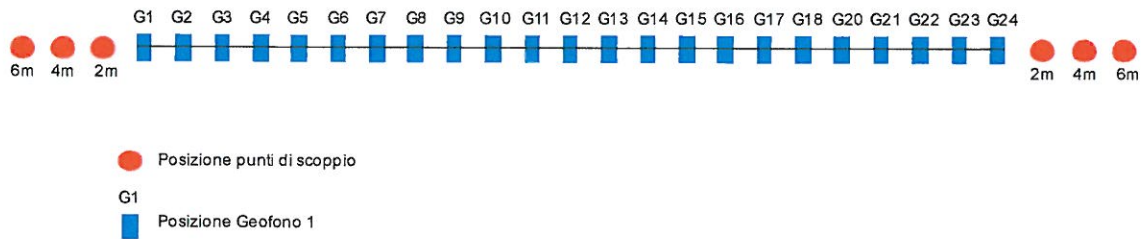
Schematicamente il processo di analisi è il seguente:

- Creazione dello spettro FK;
- Ricerca del miglior fit fra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione teorica;
- Profilo di velocità delle onde s.

I limiti teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali ed omogenei, quindi una limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata sia dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°. Nell'area indagata le condizioni sopra riportate sono quasi del tutto rispettate. Si rammenta in ogni caso che la valutazione delle velocità e degli spessori dei singoli strati viene effettuata con un margine di incertezza, insita proprio nei metodi geofisici, che si aggira generalmente attorno al 10-20 %.

La "copertura" dei tiri sulla base sismica è stata tale da consentire una corretta e dettagliata ricostruzione del campo di velocità locale fino alla profondità stabilita dall'indagine. L'elaborazione è stata eseguita tramite il *software MASW* (V. Roma, 2007). L'acquisizione è stata eseguita posizionando i 24 geofoni da 4.5 Hz, secondo la seguente configurazione spaziale e temporale:

- lunghezza stendimento ricevitori: 46.0 m
- n. geofoni: 24
- distanza intergeofonica: 2.0 m
- n. punti di energizzazione: 6
- offset sorgenti: 2.0 m, 4.0m e 6.0m
- durata acquisizione: 1024 ms e 2048ms
- intervallo di campionamento: 0.5 ms 1 ms



Schema 1 : geometria di acquisizione ed ubicazione punti di energizzazione.

### 3. INTERPRETAZIONE E RISULTATI

Nome del file delle tracce ..... 26202  
 Numero di ricevitori..... 24  
 Numero di campioni temporali ..... 1024  
 Passo temporale di acquisizione ..... 0,5ms  
 Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24  
 L'intervallo considerato per l'analisi comincia a ..... 0ms  
 L'intervallo considerato per l'analisi termina a ..... 1024ms  
 Offset shot ..... 8m  
 Coordinate Topografiche verticale MASW: **43°31'02.14"N, 13°38'48.21"E**

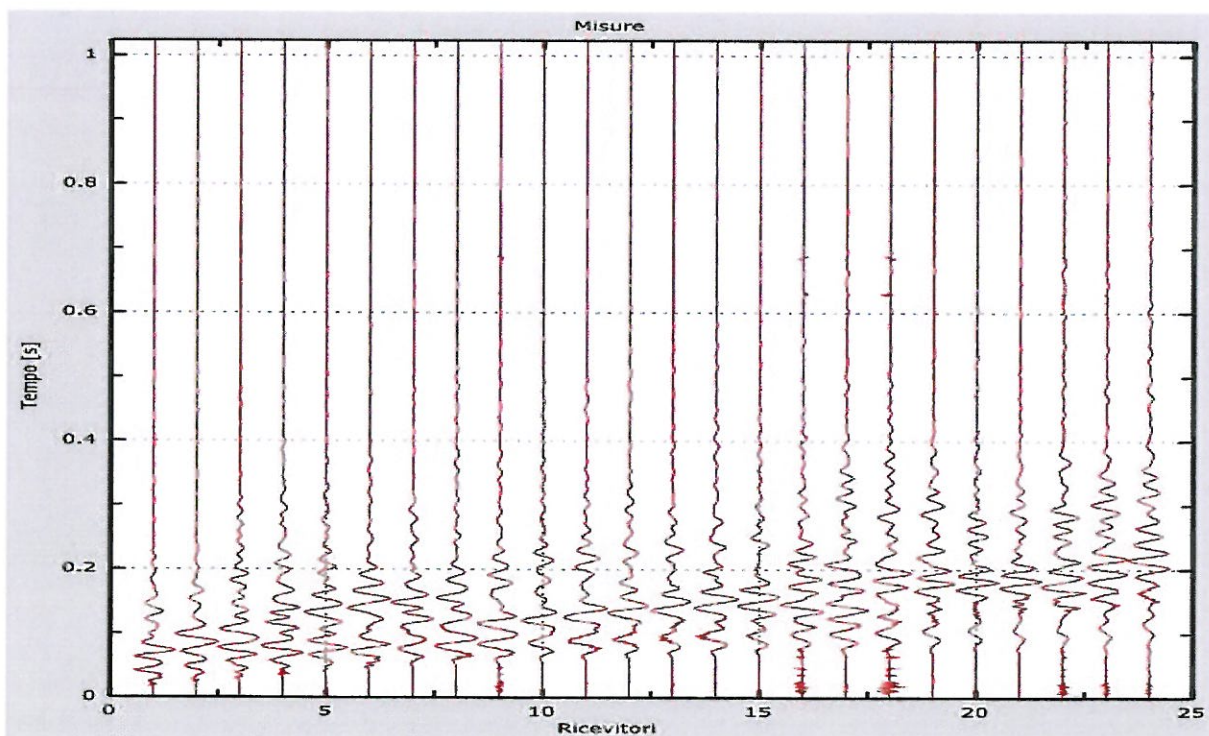


Figura 1:Tracce sperimentali

### 3.1 Risultati delle analisi

Frequenza finale .....50Hz  
Frequenza iniziale .....02Hz

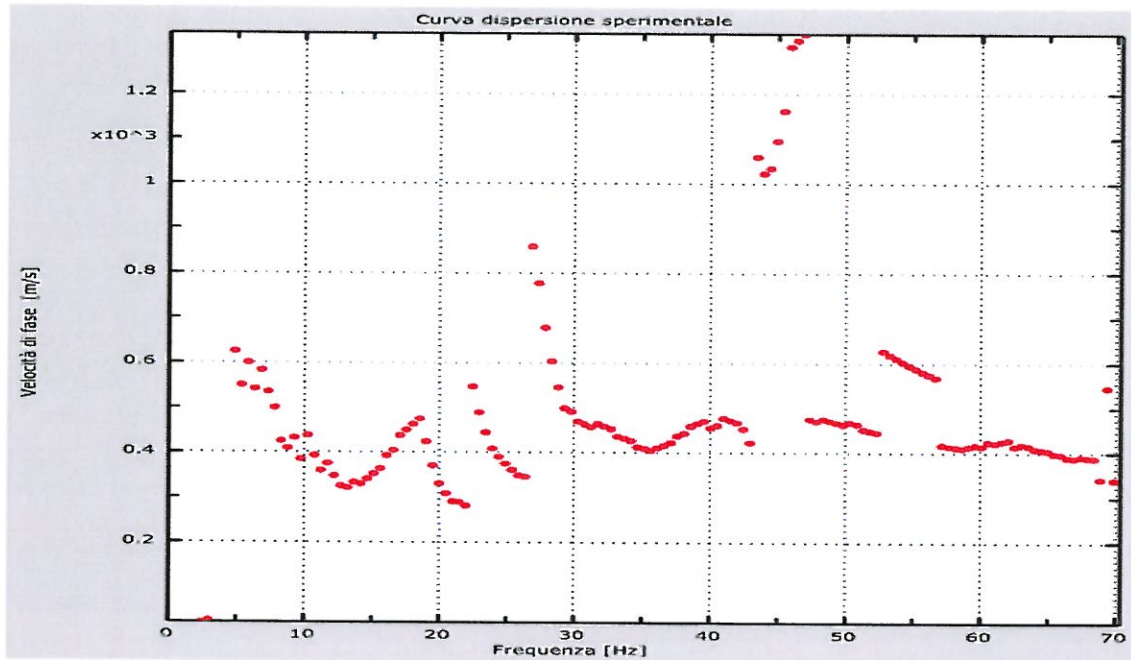


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

### 3.2 Curva di dispersione

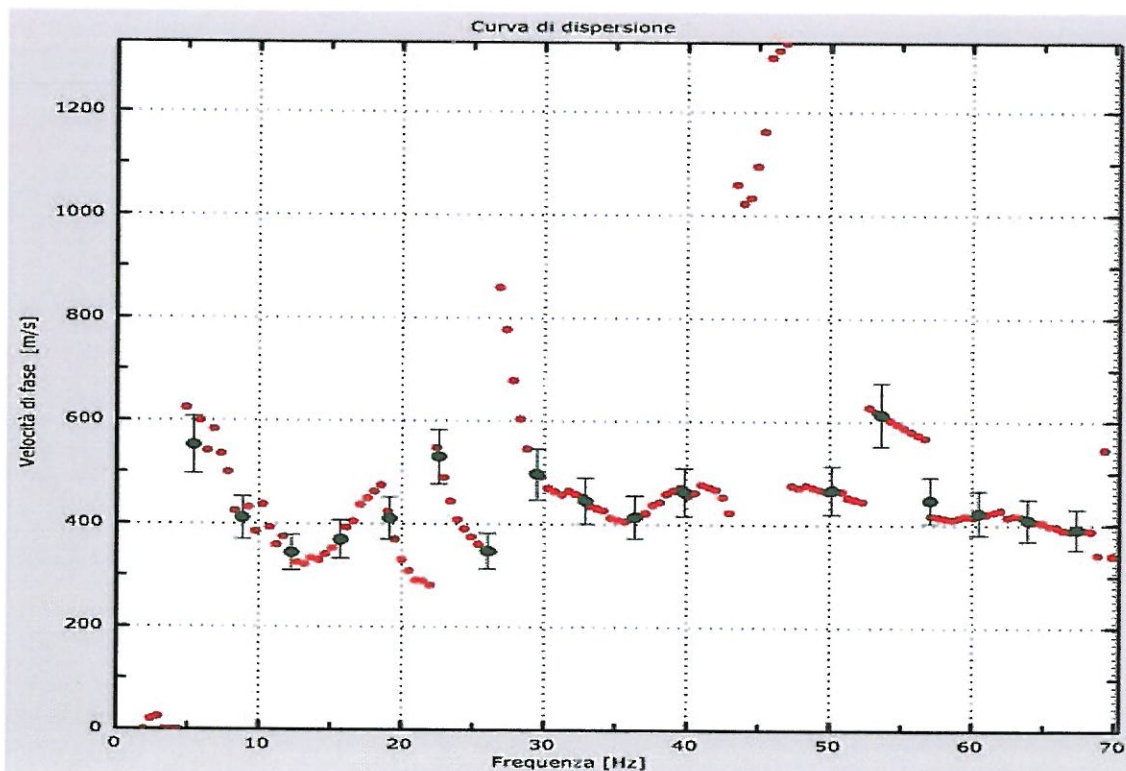


Figura 3: Curva di dispersione.



Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
5.39551	552.5	497.25	607.75
8.83789	411.364	370.227	452.5
12.2803	343.889	309.5	378.278
15.7227	369.481	332.532	406.429
19.165	410.527	369.475	451.58
22.6074	530.208	477.187	583.229
26.0498	347.799	313.019	382.578
29.4922	496.774	447.097	546.452
32.9346	445.14	400.626	489.654
36.377	413.889	372.5	455.278
39.8193	462.474	416.227	508.722
50.1465	466.818	420.136	513.5
53.5889	613.163	551.847	674.479
57.0312	448.011	403.21	492.812
60.4736	423.29	380.961	465.619
63.916	410.104	369.094	451.115
67.3584	391.903	352.713	431.094

Tabella 1: Curva di dispersione

### 3.3 Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio) .....	6
Spaziatura ricevitori [m] .....	2
Numero ricevitori .....	24
Numero modi .....	5
Numero iterazioni .....	5
Errore tra curva e curva sperimentale [%] .....	14

**Strato 1: Terreno vegetale costituito da argille limose con resti organici**

h [m].....	0.3
z [m].....	-0.3
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1800
Poisson .....	0.2
Vs [m/s].....	435.45
Vp [m/s] .....	711.09
Vs min [m/s].....	217.72
Vs max [m/s].....	870.90
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	435.450

**Strato 2: Argille a matrice sabbiosa in percentuale ridotta con resti organici**

h [m].....	1
z [m].....	-1.3
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1850
Poisson .....	0.2
Vs [m/s].....	518.69
Vp [m/s] .....	847.02
Vs min [m/s].....	259.34
Vs max [m/s].....	1037.37
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	518.690

**Strato 3: Argille a matrice sabbiosa**

h [m].....	1.2
z [m].....	-2.5
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1850
Poisson .....	0.2
Vs [m/s].....	551.97
Vp [m/s] .....	901.36
Vs min [m/s].....	275.99
Vs max [m/s].....	1103.94
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	551.970

**Strato 4: Argille ed argille marnose. Strato consistente ma molto alterato**

h [m].....	1
z [m].....	-3.5
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1900
Poisson .....	0.2
Vs [m/s].....	410.53
Vp [m/s] .....	670.39
Vs min [m/s].....	205.27
Vs max [m/s].....	821.07
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	410.530

**Strato 5: Argille ed argille marnose consistenti con spalmature nerastre**

h [m].....	5
z [m].....	-8.5
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1900
Poisson .....	0.2
Vs [m/s].....	382.10
Vp [m/s] .....	623.97
Vs min [m/s].....	191.05
Vs max [m/s].....	764.20
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	382.100

**Strato 6: Argille ed argille marnose consistenti (Substrato integro)**

h [m].....	21.5
z [m].....	-30
Densità [kg/m <sup>3</sup> ].....	1900
Poisson .....	0.2
Vs [m/s].....	613.89
Vp [m/s] .....	1002.48
Vs min [m/s].....	306.94
Vs max [m/s].....	1227.78
Falda non presente nello strato	
Strato non alluvionale	
Vs fin.[m/s] .....	613.890

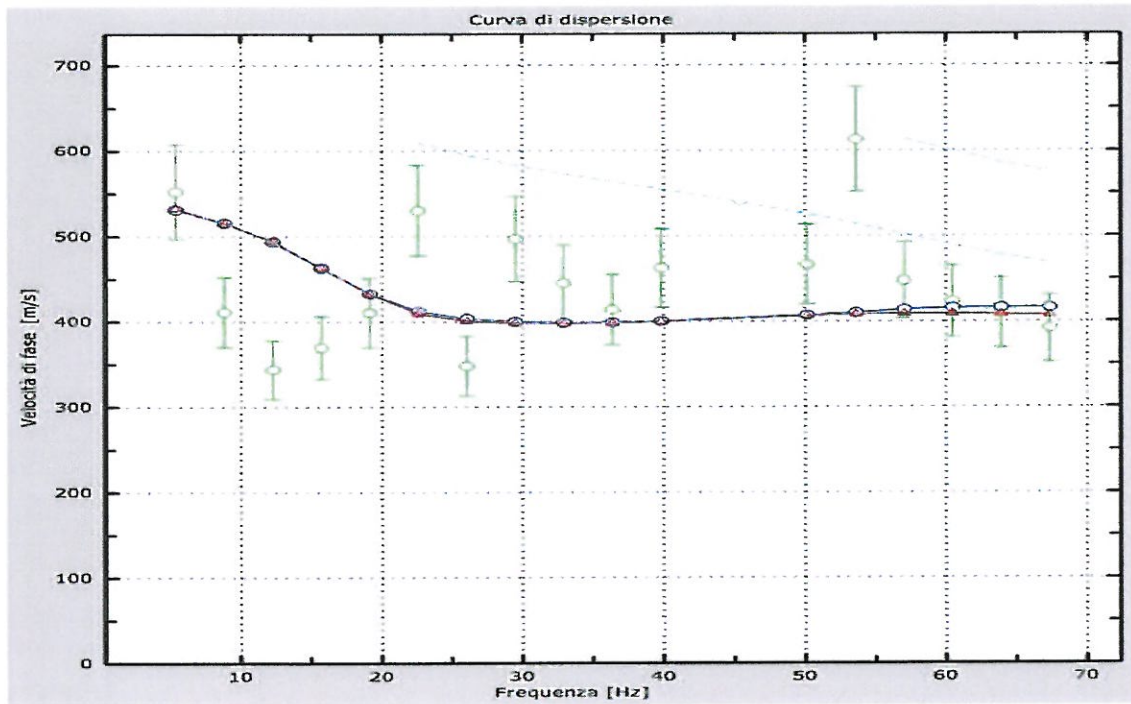


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente (blu), curva numerica (rosso)

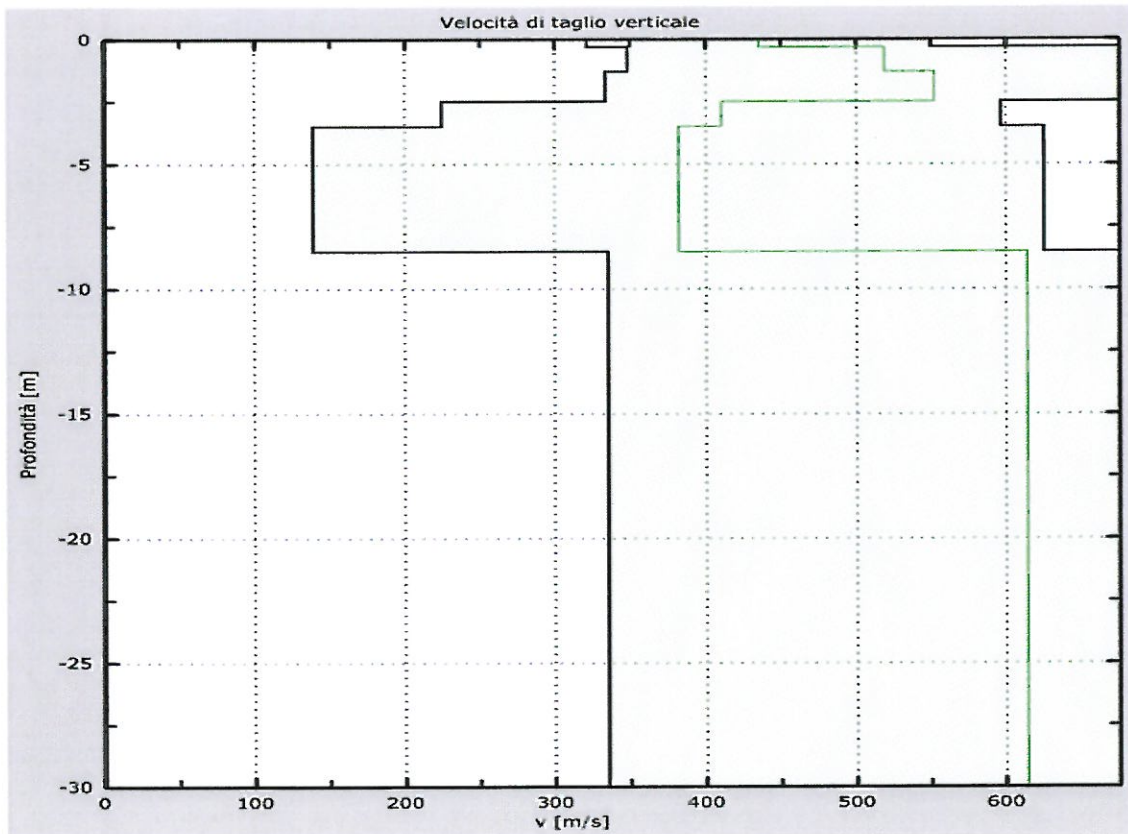


Figura 5: Velocità

#### 4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Su incarico e per conto dello Studio Geologico Geostudy è stata eseguita in data 16 Marzo 2011, una indagine geofisica mediante il metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica MASW, Via Striscioni 23 nella frazione di Massignano presso il Comune di Ancona (AN).

Tale indagine, scaturita da un'analisi comparativa su tutte le soluzioni disponibili, ha permesso di calcolare la velocità in  $V_s$  compresa nei primi 30,00 metri di profondità:

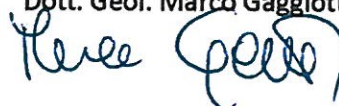
$$V_{s30} = 542 \text{ m/sec.}$$

- valore del parametro  $V_{s30}$  come previsto dalle Nuove NTC -D.M. 14 gennaio 2008 s.m.i..
- La velocità delle onde " $V_{s30}$ " è stata calcolata dall'attuale piano campagna, non conoscendo la profondità esatta del piano di posa delle fondazioni.
- Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera.

**Categoria B:** 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  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{,30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $cu_{,30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Falconara M.ma, li 13 Aprile 2011

Dott. Geol. Marco Gaggiotti



## Appendice

### Tipo di suolo

Tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s30}$  superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

Tipo B: 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  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Tipo C: Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o di 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  $15 < NSPT_{30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_{u30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Tipo D: Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  inferiori a 180 m/s (ovvero  $NSPT_{30} < 15$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u30} < 70$  kPa nei terreni a grana fina).

Tipo E: Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con  $V_s > 800$  m/s).

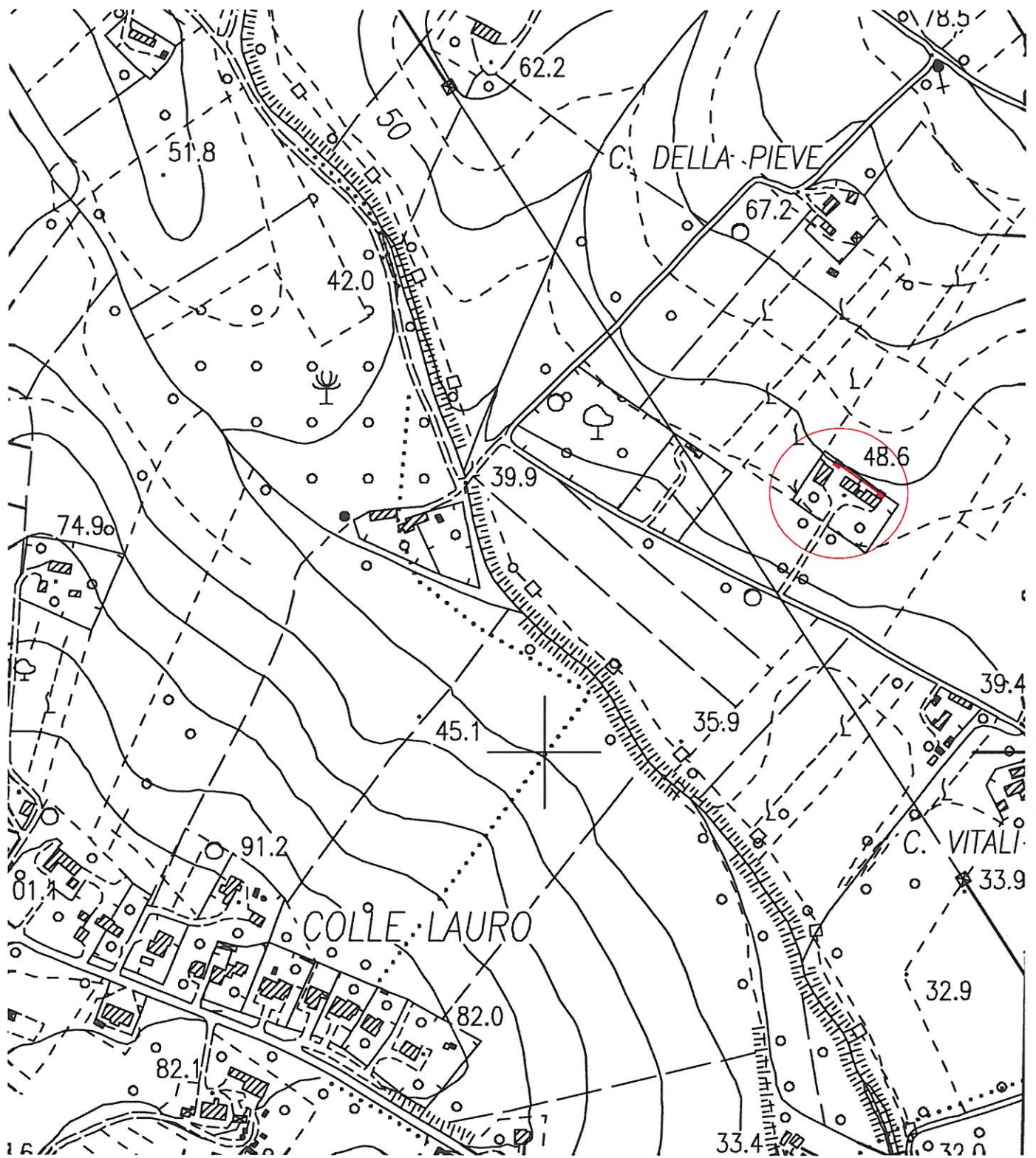
Tipo S1: Depositati costituiti da, o contenenti uno strato di almeno 10m di spessore, argille/limi soffici con un alto indice di plasticità ( $PI > 40$ ) e contenuto d'acqua

Tipo S2: Depositati di terreno liquefacibile o argille sensitive o altri profili di terreno non inclusi nei tipi A, B, C, D, E o S1. Attenzione: la nuova norma classifica come S2 una serie di siti che prima erano classificati come B, C, D, E.

# UBICAZIONE INDAGINE SISMICA

Via Striscioni n.23 Località Massignano - Ancona (AN)

Stralcio Sezione n°293070 C.T.R. Regione Marche



COORDINATA GEOGRAFICA: 43°31'02.14"N, 13°34'49.58"E

Scala 1:5.000

Legenda:



Ubicazione stendimento "MASW"



Area di Indagine

## TAVOLA 1