



COMUNE DI NIBIONNO (LC)

Oggetto



DETERMINAZIONE GIUNTA REGIONALE 22 DICEMBRE 2005 – N. 8/1566
Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio,
in attuazione dell'art. 57, comma, 1 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12

Titolo

- RAPPORTO TECNICO -

R. 2925

File: ..\Bruzzi&Corno\R2925-08

Bruzzi & Corno
Studio Geologico Associato

Luglio 2010

INDICE

PREMESSA

A	ATTIVITA' SISMICA ED ELEMENTI NEOTETTONICI E STRUTTURALI, CON CENNI SULLA SISMICITA' DEL TERRITORIO COMUNALE E DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	pag. 1
A.1	Definizione della carta della pericolosità sismica locale (PSL)	pag. 4
A.2	Analisi e valutazione degli effetti di sito finalizzati alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio	pag. 9
A.3	Valutazione della pericolosità sismica locale del Comune di Nibionno	pag. 15
A.4	Stima del fattore di amplificazione	pag. 17
B	CARTA DEI VINCOLI	pag. 19
C	SINTESI DELLE PROBLEMATICHE GEOAMBIENTALI	pag. 20
D	VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO	pag. 22
D.1	Rapporti con la normativa sismica	pag. 22
D.2	Indicazioni sulla fattibilità geologica per le azioni di piano	pag. 23
D.3	Definizione classi di fattibilità geologica	pag. 25
D.4	Ulteriori vincoli e limitazioni	pag. 29
E	NORME GEOLOGICHE DI PIANO	pag. 36
E.1	Definizioni	pag. 36
E.2	Indagini ed approfondimenti geologici	pag. 41
E.3	Sintesi delle classi di fattibilità geologiche (All. D)	pag. 45

ALLEGATI

- ALL. A - Geologia e geomorfologia con elementi pedologici e geotecnici
ALL. B - Elementi di idrogeologia
ALL. C - Classificazione del rischio idraulico
ALL. D - Carta della pericolosità sismica locale (1° livello)

APPENDICI

- App. 1 - Indagine sismica con metodologia Re.Mi
App. 2 - Analisi di 2° livello

PREMESSA

Il presente rapporto è stato redatto secondo le direttive della D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 *“Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della L.R. 11/03/2005, n. 12”*.

Lo studio è stato redatto in accordo con i comuni limitrofi di Cassago, Cremella e Monticello, tutti in provincia di Lecco.

Prendendo atto che il Comune di Nibionno disponeva di un precedente studio geologico redatto da “Studio Geoplan - Monza” (allegato) sono stati sviluppati ed aggiornati:

- Carta della pericolosità sismica locale
- Aggiornamento Carta dei Vincoli
- Aggiornamento Carta di Sintesi
- Aggiornamento ed adeguamento Carta della fattibilità geologica

Fanno parte integrante dello studio:

- Relazione geologica ai sensi della L.R. n. 41/97 - Geoplan 2002
- Relazione geologica integrativa - Geoplan 2004
- Definizione del Reticolo Idrico Minore - Geoinvest 2010

A - ATTIVITA' SISMICA ED ELEMENTI NEOTETTONICI E STRUTTURALI, CON CENNI SULLA SISMICITA' DEL TERRITORIO COMUNALE E DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Il Comune di Nibionno, sulla base del D.M. del 5 marzo 1984 (*"Dichiarazione di sismicità di alcune zone della Regione Lombardia"*), riguardante l'aggiornamento delle zone sismiche della regione, non rientrava tra i comuni lombardi classificati come sismici e quindi assoggettati (ai sensi della L. n° 64/74) alla specifica normativa nazionale emanata in merito alle norme tecniche relative alle costruzioni sismiche (D.M. 3 marzo 1975, D.M. 3 giugno 1981, D.M. 19 giugno 1984, D.M. 29 gennaio 1985, D.M. 26 gennaio 1986 e D.M. 16 gennaio 1996).

Recentemente è stata effettuata una riclassificazione sismica dell'intero territorio italiano, a seguito degli eventi tellurici anche di una certa gravità che si sono abbattuti recentemente sul nostro paese in zone non classificate come sismiche (Ordinanza n. 3274 del 20/03/2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri, pubblicato sulla G.U. n. 105, S.O. n. 72 del 08/05/2003 *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*).

Con D.P.C.M. 21 ottobre 2003 sono poi state approvate le disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza citata.

L'Ordinanza n. 3274/2003 è entrata in vigore, per gli aspetti riguardanti la classificazione sismica, dal 25 ottobre 2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.M. 14 settembre 2005 *"Norme tecniche per le costruzioni"*.

In particolare, il Comune di Nibionno secondo le disposizioni della nuova classificazione ricade in **zona sismica 4** (quella a minor grado di sismicità; definita come "bassa sismicità"), per cui l'assoggettamento o meno a norme antisismiche è demandato alla regione di appartenenza (in questo caso la Regione Lombardia), che a tal proposito ha emesso la DGR 7 novembre 2003, n. 7/14964, che ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla Ordinanza 3274/2003.

Tale DGR prevede per la classe 4 (vedi punto 3 del deliberato) l'applicazione obbligatoria delle norme tecniche dell'Ordinanza sopra richiamata ***"ai soli edifici strategici ed opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale ai fini di protezione civile e per gli edifici ed opere infrastrutturali che possano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un"***

eventuale collasso; edifici ed opere che saranno tipologicamente individuati con atto successivo”.

Per tali tipologie di opere ed infrastrutture, ai sensi dell'art. 2, commi 3 e 4 dell'Ordinanza, è fatto obbligo, prioritariamente per le zone sismiche 1 e 2, di procedere a verifica, da effettuarsi a cura dei proprietari, entro 5 anni dall'emissione dell'Ordinanza.

Per l'entrata in vigore del D.M. 14 settembre 2005 “*Norme Tecniche per le Costruzioni*” è comunque previsto un periodo sperimentale di 18 mesi in cui è possibile ancora applicare la normativa tecnica previgente (vedi elenco riportato nell'allegato alla DGR 1566/2005).

Nell'allegato alla DGR 1566/2005 si evidenzia che, alla luce della DGR 14964/2003, si ritiene corretto considerare le specifiche di “**sismicità bassa**” per i comuni in zona 3 e 4.

Si ricorda che per la zona sismica 4 è assegnato al parametro a_g corrispondente all'accelerazione orizzontale di picco (con probabilità di superamento del 10% in 50 anni) un valore convenzionale di **0,05 g** da adottare nella progettazione antisismica.

Come contemplato dalla 1566/2005, si è provveduto ad analizzare le problematiche inerenti la sismicità locale ed a predisporre la carta della pericolosità sismica locale (vedi **ALL. A**).

Da dati bibliografici, l'area comunale e quella della Brianza Lecchese nel suo complesso risulta caratterizzata da eventi sismici piuttosto sporadici e di intensità massima rilevata dell'ordine del VI° - VII° della scala Mercalli (si vedano rispettivamente le Figure tratte da:

- ***“Carta sismica d'Italia per il periodo 1893 - 1965 con le aree di massima intensità”*** alla scala 1:1.000.000 a cura di E. Iaccarino per il Comitato Nazionale Energia Nucleare - Gruppo Attività Minerarie; Boschi E., Favali P., Scalera G. & Smeriglio G. (1995)
- *Massima intensità macrosismica risentita in Italia*. Carta scala 1:1.500.000, Istituto Nazionale di Geofisica).

Analisi recentemente condotte (Molin D., Stucchi M. & Valensise G., 1996 - *Carta delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni della Regione Lombardia*. “Sicurezza - 96” - Milano Fiera, 26-30/11/96) includono il territorio comunale di Nibionno tra le aree a pericolosità sismica di classe C e rappresentate da comuni in cui l'intensità massima dei sismi non ha superato in passato il VI° della scala MCS, dove gli effetti massimi attesi consistono in forti scuotimenti e possibilità di danni occasionali di lieve entità.

Come anticipato, nella riclassificazione sismica dell'intero territorio italiano, (Ordinanza n. 3274 del 20/03/2003), il comune di Nibionno ricade in **zona sismica 4** (quella a minor grado di sismicità; definita come "bassa sismicità" dove:

- l'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g) è inferiore a 0,05 (rispetto a $0,05 \div 0,15$, $0,15 \div 0,25$ e $>0,25$ rispettivamente per le zone 3, 2 ed 1) e
- l'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (a_g/g) è fissato pari a 0,05 (rispetto a 0,15, 0,25 e 0,35 rispettivamente per le zone 3, 2 ed 1).

Si osserva infatti come i maggiori terremoti lombardi si siano sviluppati nella zona bresciana, mentre nell'area brianzola gli eventi tellurici hanno sviluppato una magnitudo poco rilevante ed hanno risentito indirettamente dell'attività sismica dei comparti sismogenetici confinanti (aree appenniniche e zona bresciana in particolare).

Per quel che attiene all'aspetto sismotettonico, la zona in studio ricade in un ambito caratterizzato (M.S. Barbano et al., 1982) da uno spessore crostale dell'ordine dei 25-30 Km e da una sismicità bassa; infatti in tale porzione della Lombardia l'attività sismica è da considerarsi ovunque scarsa.

Va inoltre fatto notare che l'area su cui ricade il territorio comunale, pur trovandosi a distanza piuttosto modesta rispetto a strutture sepolte della pianura o del pedemonte, alcune delle quali si ritiene non abbiano ancora raggiunto un assetto tettonico definitivo, non risulta comunque direttamente interessata da alcuna di esse.

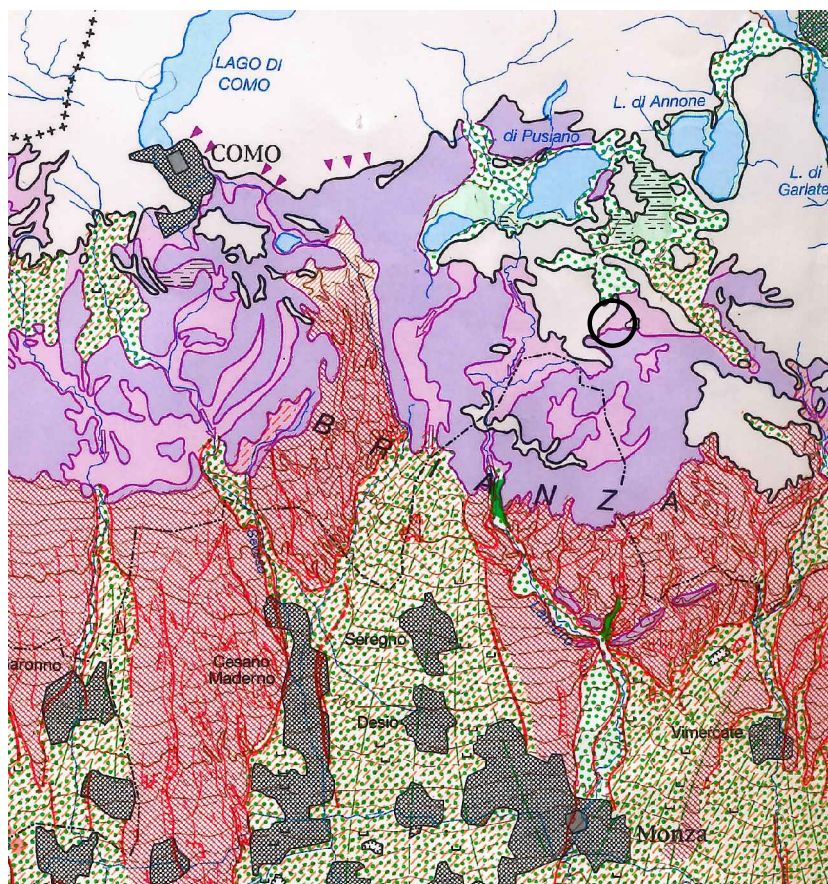
Ulteriori recenti annotazioni sui sismi dell'area vasta considerata sono riportate nelle tabelle allegate, desunte da:

- *Catalogo dei terremoti* al di sopra della soglia del danno della zona sismogenetica 10
- Osservazioni sismiche disponibili per il Comune di MILANO estratta da «DOM4.1, un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno» - aggiornamento luglio 1997 - Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (Monachesi e Stucchi).
- Osservazioni sismiche disponibili per la Provincia di LECCO estratta da «DOM4.1, un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno» - aggiornamento luglio 1997 - Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (Monachesi e Stucchi).

Stralcio tratto da:
“CARTA GEOMORFOLOGICA DELLA PIANURA PADANA” 1997
(Scala 1: 250.000)

Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica
Coordinamento: Castiglioni G.B.

con la collaborazione di: Bondesan A., Bondesan M., Cavallin A., Gasperi G., Persico A.
Progetto Scientifico: Castiglioni G.B., Biancotti A., Bondesan M., Castaldini D., Ciabatti M.,
Cremaschi M., Favero V., Pellegrini G.B. e contributi di: Cavallin A., Elmi C., Gasperi G..



IDROGRAFIA
HYDROGRAPHY

-  Corso d'acqua.
River bed.
-  Letto di fiume torrente a canali intrecciati, inondato saltuariamente.
Braided river bed, occasionally inundated.

FORME DI ACCUMULO GLACIALE
LANDFORMS OF GLACIAL DEPOSITION

-  Complessi di colline moreniche e depressioni intermoreniche (aree non rilevate in dettaglio per questa carta).
Complexes of moraine ridges and intermoraine depressions (area not surveyed in detail for this map).

FORME E DEPOSITI FLUVIALI, FLUVIOGLACIALI, FLUVIOLACUSTRI
FLUVIAL, GLACIOFLUVIAL AND FLUVIOLACUSTRINE FORMS AND DEPOSITS

-  Tratti di pianura alluvionale distinti secondo la natura dei sedimenti superficiali prevalentemente:
Alluvial plain, according to nature of prevailing surface lithology/mainly:
-  a - ghiaiosi;
gravelly;
-  b - sabbiosi;
sandy;
-  c - limosi ed argillosi;
silt and clay;
-  Torba.
Peat.

Coltre di alterazione superficiale (suoli con orizzonte B rubefatto, suoli antichi e poligenetici):
Weathering mantle (soils with rubified B horizon, old and polygenetic soils):

-  a - fino a 1 m di profondità;
up to 1 m thick;
-  b - oltre 1 m di profondità;
more than 1 m thick.

Superficie di spianamento, glacis d'erosione e glacis coperti, glacis dissecati.
Planation surface, erosional glacis, covered glacis, dissected glacis.

Conoide alluvionale o fluvio-glaciale:
Alluvial or fluvio-glacial fan:

-  a - pendenza > 20‰;
> 20‰ slope;
-  b - pendenza 10-20‰;
20-10‰ slope;
-  c - pendenza < 10‰;
< 10‰ slope.

-  a - altezza < 5 m;
< 5 m high;
-  b - altezza 5-20 m;
5-20 m high;
-  c - altezza > 20 m;
> 20 m high.

Tracce diffuse di corsi d'acqua a canali intrecciati, estinti.
Widespread traces of abandoned braided streams.

FORME E DEPOSITI DI ORIGINE EOLICA
FORMS AND DEPOSITS OF AEOLIAN ORIGIN

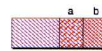
-  a b Copertura di loess: a, b - associata a coltri di alterazione.
Loess cover. a, b - associated with weathering mantles.

Fig. 1

Stralcio tratto da:
“MODELLO STRUTTURALE D'ITALIA”
(Scala 1: 500.000)
C.N.R. “Progetto finalizzato geodinamica” - Dir.: Barberi F.,
“Sottoprogetto Modello strutturale tridimensionale” - Resp.: Scandone P.
Coord.: Bigi G., Cosentino D., Parotto M., Sartori R., Scandone P.

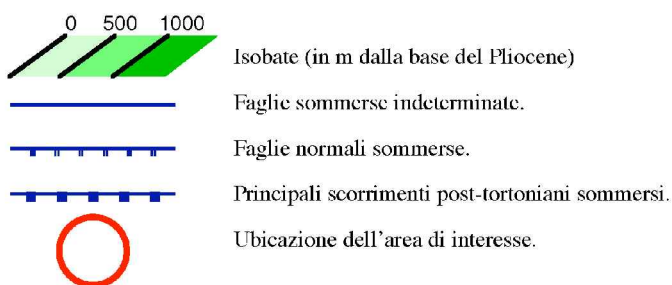
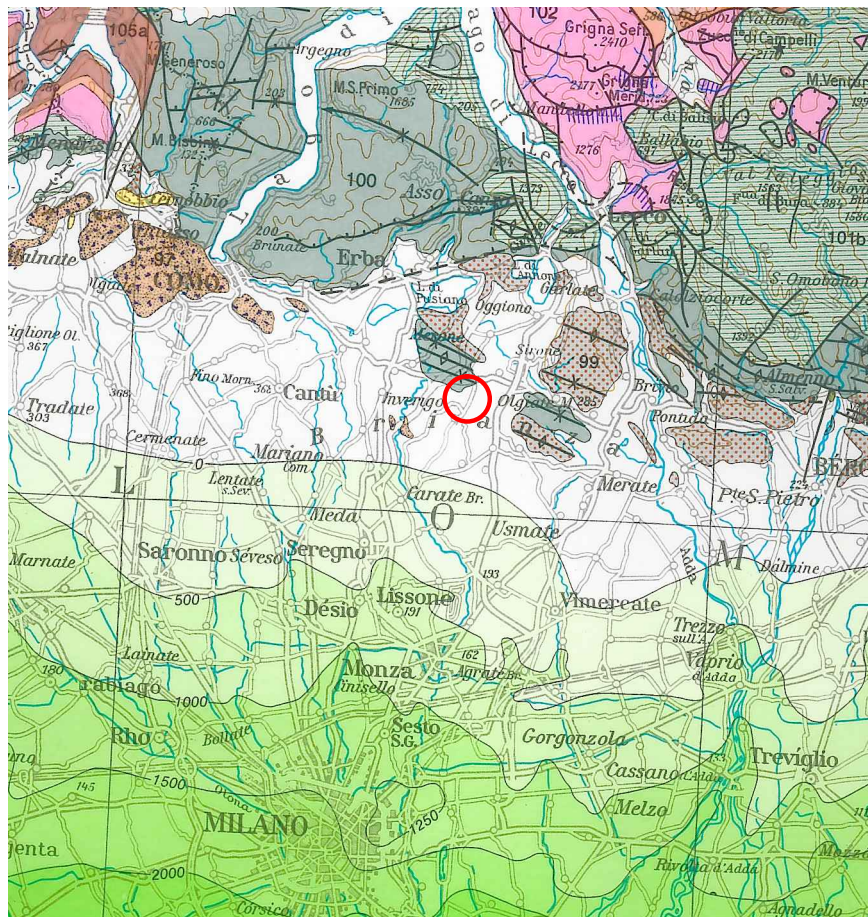
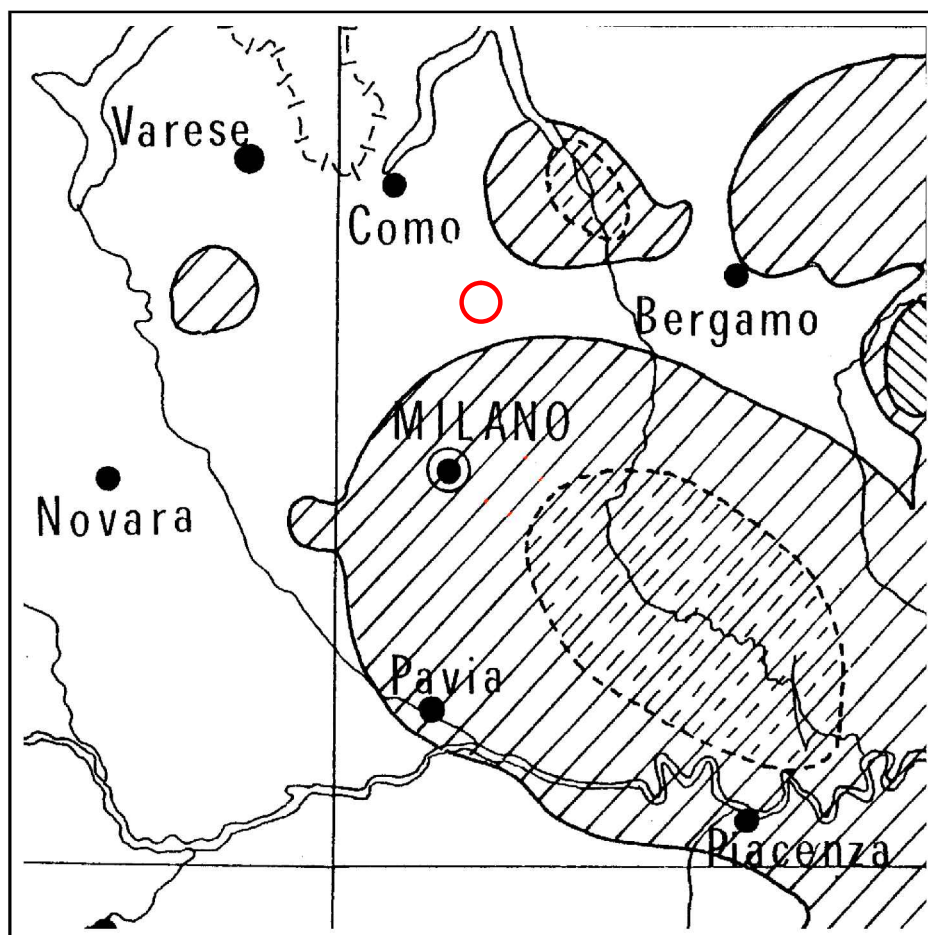


Fig. 2

Stralcio tratto da:
"CARTA SISMICA D'ITALIA PER IL PERIODO 1893-1965
CON AREE DI MASSIMA INTENSITÀ "
(Scala 1:1.000.000)
a cura di: E. Iaccarino - COMITATO NAZIONALE ENERGIA NUCLEARE
GRUPPO ATTIVITÀ MINERARIE



LEGENDA



Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VI° grado della Scala Mercalli.



Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VI° - VII° grado della Scala Mercalli.



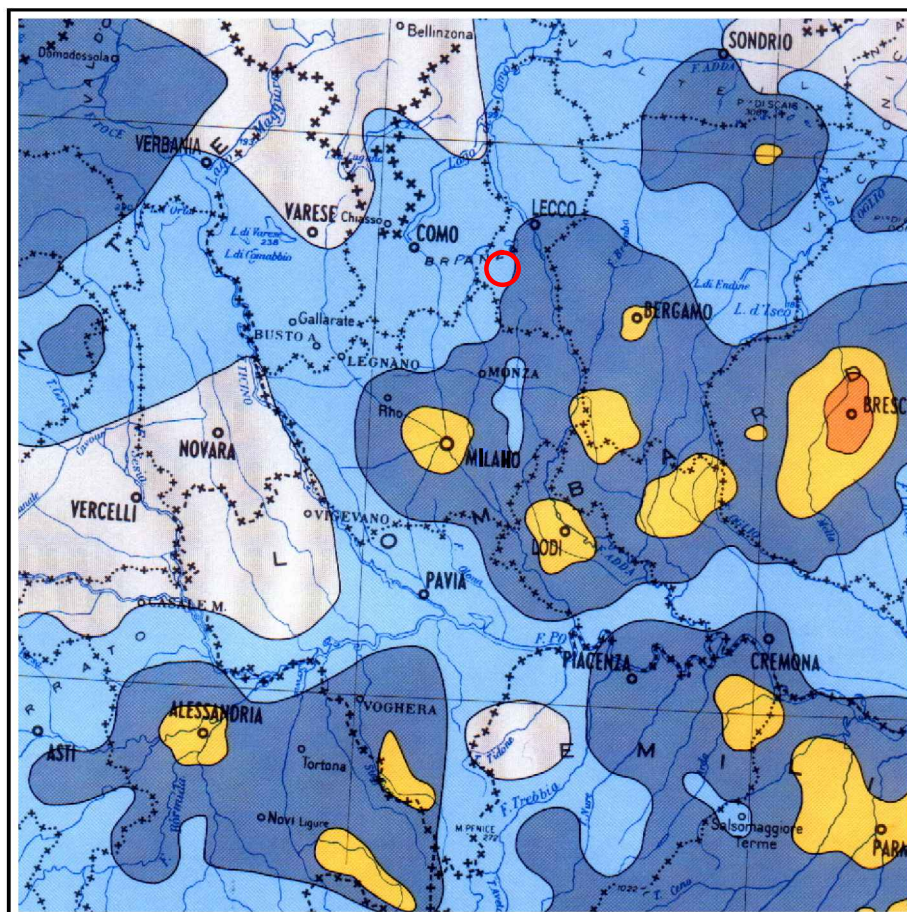
Aree che sono state interessate da eventi sismici con intensità massima rilevata pari al VII° grado della Scala Mercalli.



Ubicazione dell'area di interesse

Fig. 3

Stralcio tratto da:
"MASSIMA INTENSITÀ RISENTITA IN ITALIA" 1995
(Scala 1:1.500.000)
a cura di: C.N.R. ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA



LEGENDA

Intensità espresse in scala M.C.S.

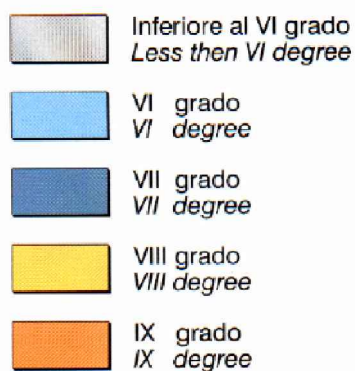


Fig. 4

**MASSIME INTENSITÀ MACROSISMICHE OSSERVATE
NEI COMUNI DELLA REGIONE**
valutate a partire dalla banca dati macrosismici del GNDT
e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di ING/SGA

Elaborato per il Dipartimento della protezione Civile (Molin, Stucchi, Valensise)

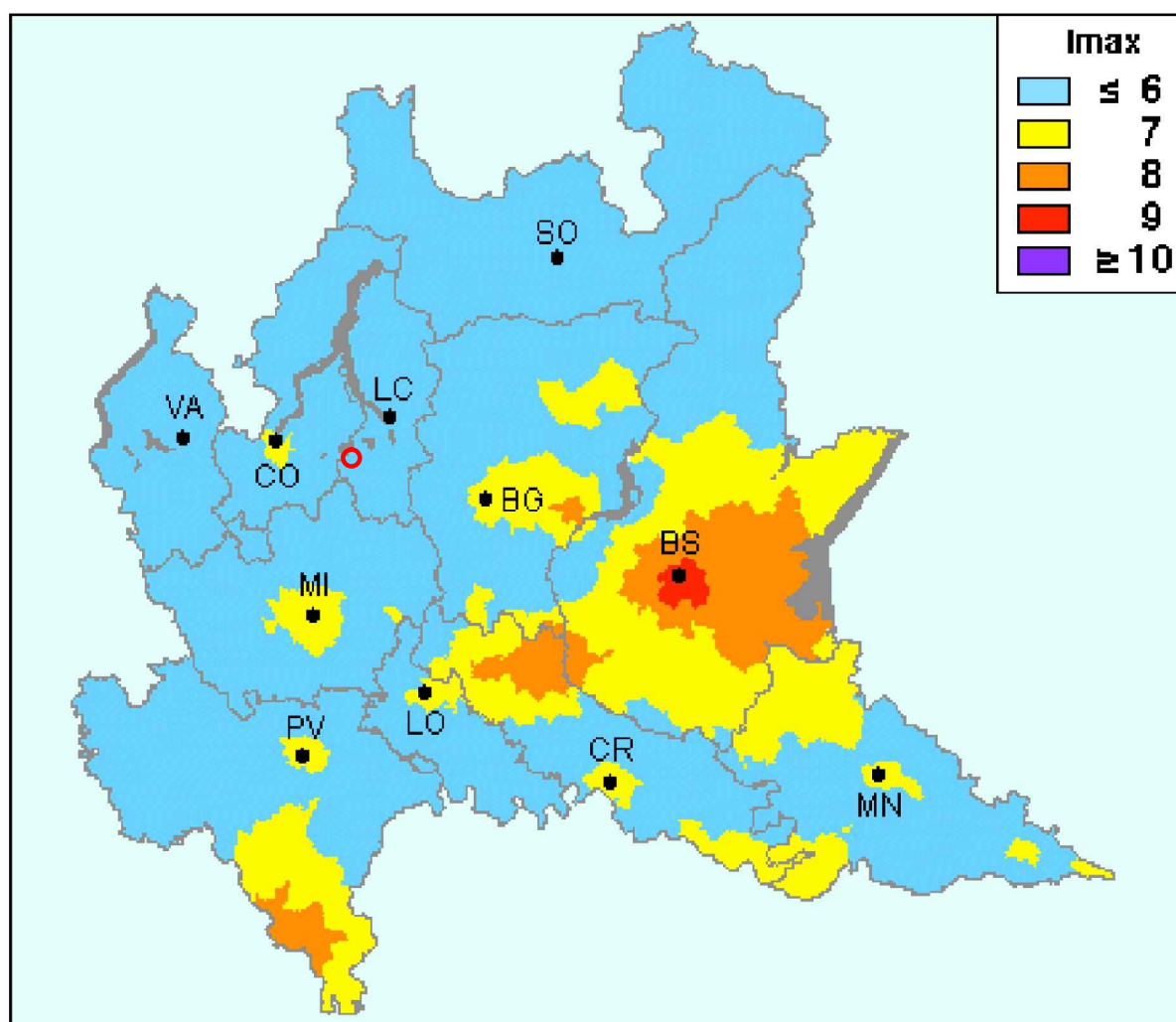


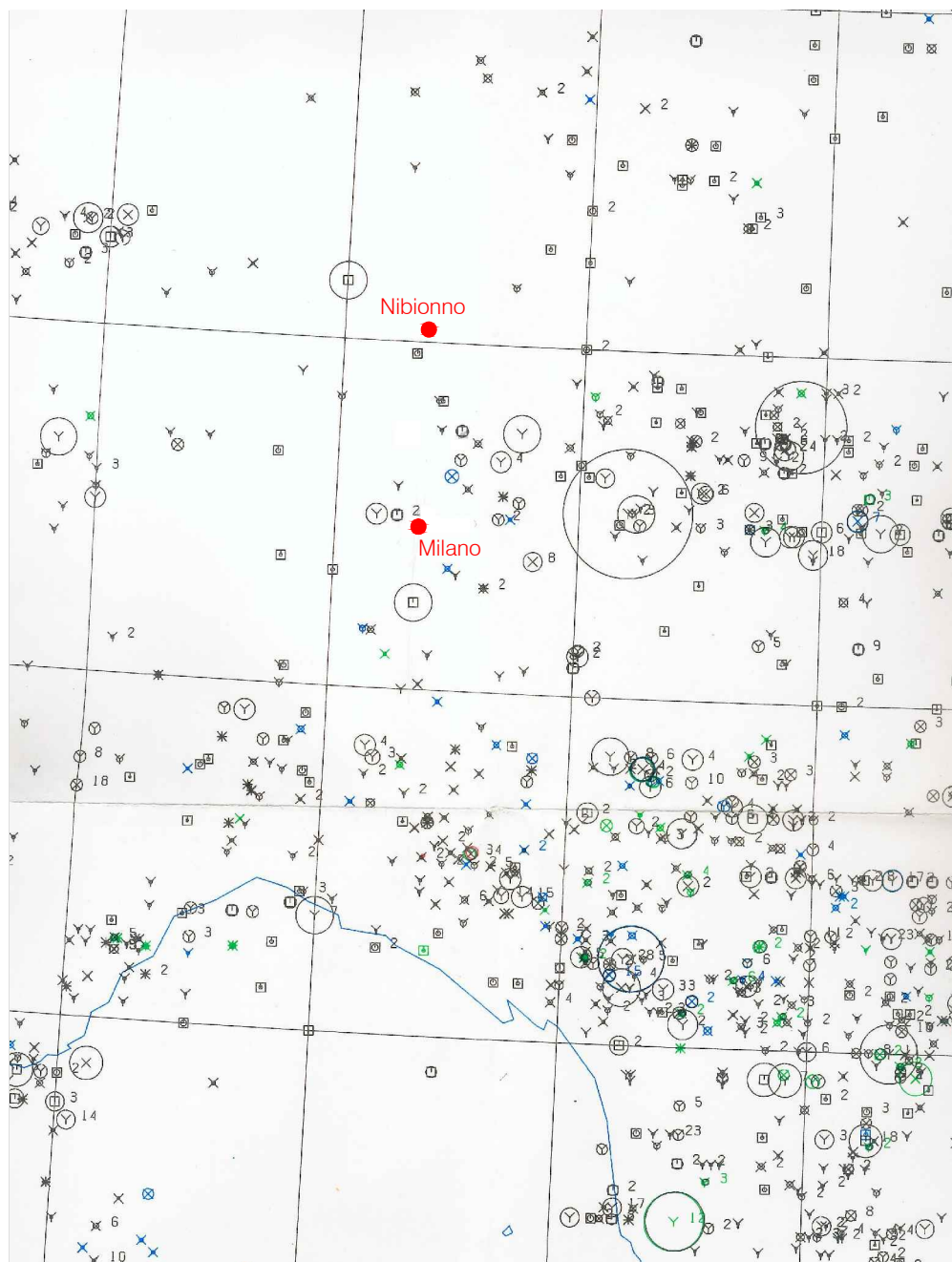
Fig. 5



EVENTI CON INTENSITÀ $\geq$ IV-V (ML $\geq$ 3.5)

CARTA DEGLI EPICENTRI

P. GASPERINI - M. LIGI - D. POSTPISCHL



Legenda

— Gli epicentri sono rappresentati per mezzo di cerchi il cui raggio è definito dal raggio della sfera del volume focale calcolato secondo la relazione di Bath e Duda (1964).
— La profondità (h) del fuoco è indicata per mezzo di diversi colori:

- $h \leq 5$ Km
- $5 \leq h \leq 25$ Km
e eventi per cui non si hanno informazioni
- $25 \leq h \leq 60$ Km
- $h \geq 60$ Km

Nel caso di terremoti che si sono ripetuti nello stesso luogo in periodi di tempo diversi può capitare che i diversi periodi sismici abbiano interessato diverse classi di profondità. Per evitare ambiguità e confusioni grafiche si è stabilito di rappresentare il focolaio sismico con il colore e il raggio che competono al terremoto a cui corrisponde la massima intensità; si hanno poi cerchi concentrici con raggi che decrescono di 0,5 mm con colori corrispondenti alle altre classi di profondità interessate. Il numero totale di eventi che nel catalogo interessano lo stesso focolaio sismico viene indicato a lato del simbolo centrale.

Il colore del simbolo centrale è ancora quello che compete all'evento di massima intensità della sequenza di terremoti coincidenti, e il simbolo centrale è scelto in relazione alla classe di attendibilità della localizzazione epicentrale.

In particolare i simboli utilizzati sono i seguenti:

- * attendibilità della localizzazione inferiore a 10 Km
- × attendibilità della localizzazione inferiore a 25 Km
- Y attendibilità della localizzazione inferiore a 50 Km
- attendibilità della localizzazione superiore a 50 Km

Fig. 6



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All. 1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

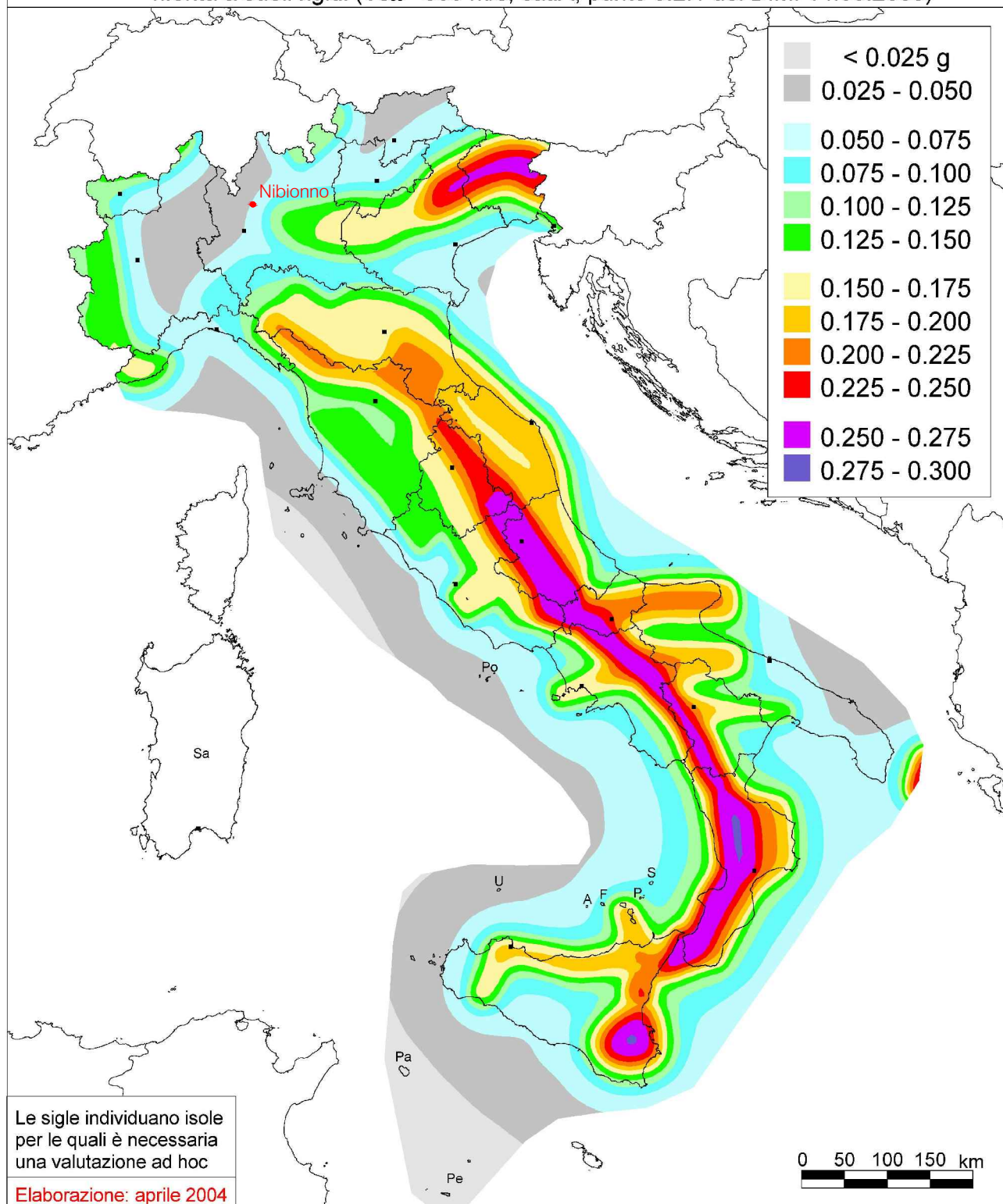
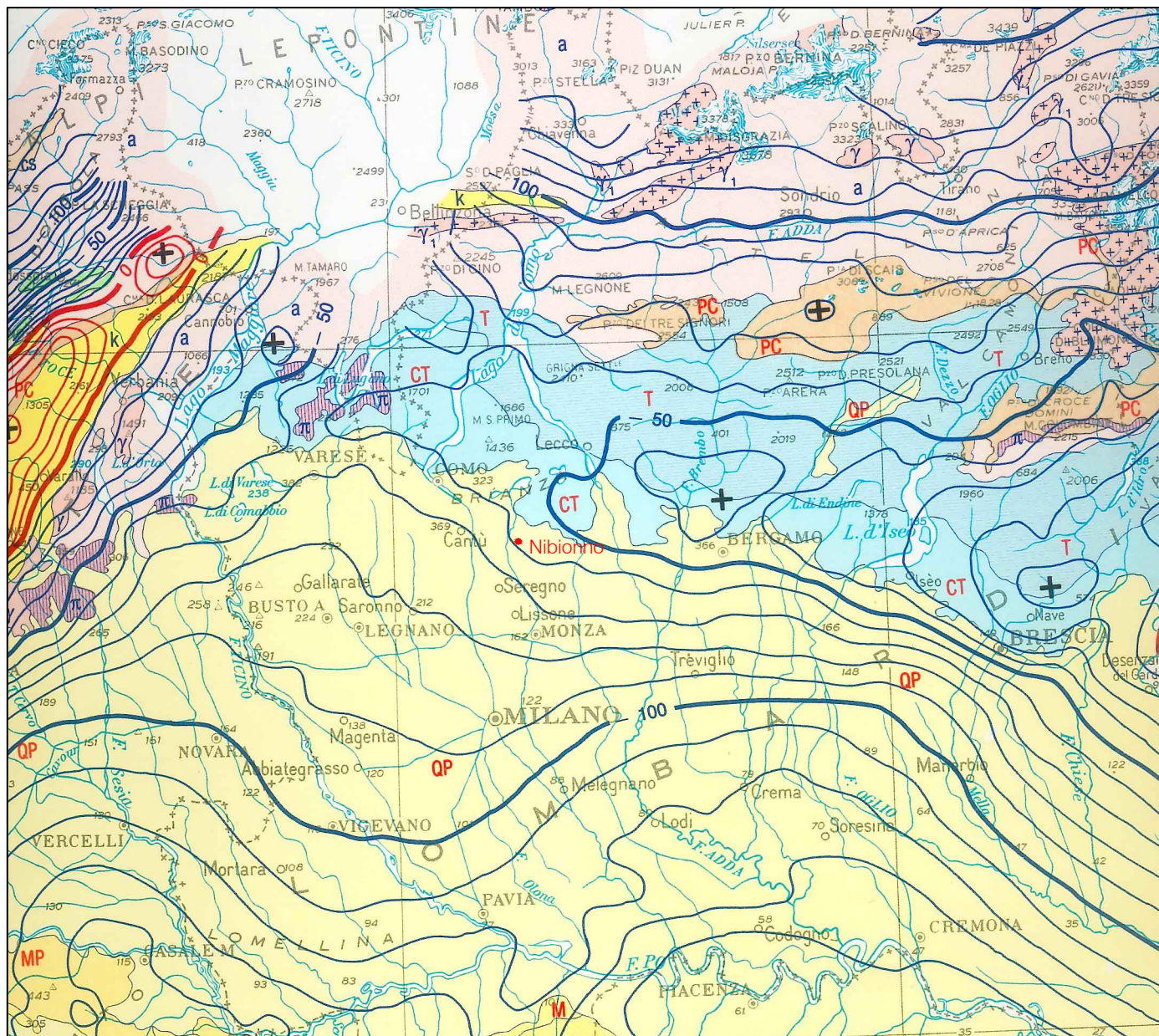


Fig. 7



Carta Gravimetrica

ISOANOMALE DI BOUGUER

(Equidistanza: 10 mgal)

DENSITÀ DI MISURA

- 1 staz./km² in pianura;
- 0,7 staz./km² in aree appenniniche e del mare Adriatico;
- 0,1 staz./km² in aree alpine e del mare Tirreno;

+ 100

- 50

+

-

Anomalie gravimetriche positive

Anomalie gravimetriche negative

Massimi gravimetrici

Minimi gravimetrici

QUOTA DI RIFERIMENTO: livello del mare.

GRAVITÀ NORMALE = $978,049 (1 + 0,0052884 \sin^2 \varphi - 0,0000059 \sin^2 2 \varphi)$ mgal.

Fig. 8

NT4.1, un catalogo parametrico di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno
 versione NT4.1.1 luglio 1997, con aggiornamenti 1981-1992 (marzo 1998).

Zona sismogenetica 10

N	Tr	Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Ax	Rt	Os	Nmo	Nip	Ix	Io	Lat	Lon	Pa	Sz	Ta	Agm	Ms	Td	Nio	Sd	Mm	H
300	CP	1695	03	27				MERATE	POS85	1P				50	45.750	9.417		10	G		39	M			39	
301	CP	1887	05	20	04	12		OGGIONO	POS85	1P				55	45.833	9.400		10	G		42	M		31	42	
302	CP	1891	12	20	16	36		VALLE DELL'ISORNO	POS85	1P				55	46.167	8.433		10	G		42	M		31	42	
303	CP	1894	03	05	21	14		OGGIONO	POS85	1P				50	45.833	9.417		10	G		39	M			39	06
304	CP	1958	07	30	12	51	10	SVIZZERA	POS85	1P				45	46.200	8.600		10	G		36	M			36	
305	CP	1973	11	04	16	14	06	MANDELLO	POS85	4P					45.967	9.300		10	G		36	C		27		

Massime intensità macrosismiche osservate nella provincia di Lecco

Comune	Re	Pr	Com	Lat	Lon	Imax
ABBADIA LARIANA	3	97	1	45.89940	9.33386	<= 6
AIRUNO	3	97	2	45.75454	9.42455	<= 6
ANNONE DI BRIANZA	3	97	3	45.80426	9.33257	<= 6
BALLABIO	3	97	4	45.89244	9.42328	<= 6
BARZAGO	3	97	5	45.75427	9.31914	<= 6
BARZANO`	3	97	6	45.73387	9.31504	<= 6
BARZIO	3	97	7	45.94583	9.46794	<= 6
BELLANO	3	97	8	46.04268	9.30243	<= 6
BOSISIO PARINI	3	97	9	45.80190	9.29073	<= 6
BRIVIO	3	97	10	45.74072	9.44711	<= 6
BULCIAGO	3	97	11	45.75352	9.28943	<= 6
CALCO	3	97	12	45.72397	9.41481	<= 6
CALOLZIOCORTE	3	97	13	45.79748	9.43406	<= 6
CARENNO	3	97	14	45.80144	9.46256	<= 6
CASARGO	3	97	15	46.03839	9.38721	<= 6
CASATENOVO	3	97	16	45.69684	9.31034	<= 6
CASSAGO BRIANZA	3	97	17	45.73870	9.29335	<= 6
CASSINA VALSASSINA	3	97	18	45.93200	9.47924	<= 6
CASTELLO DI BRIANZA	3	97	19	45.75571	9.34896	<= 6
CERNUSCO LOMBARDO	3	97	20	45.69269	9.40099	<= 6
CESANA BRIANZA	3	97	21	45.81730	9.29910	<= 6
CIVATE	3	97	22	45.82923	9.34412	<= 6
COLICO	3	97	23	46.13579	9.37159	<= 6
COLLE BRIANZA	3	97	24	45.76252	9.36428	<= 6
CORTENOVA	3	97	25	45.99951	9.38374	<= 6
COSTA MASNAGA	3	97	26	45.76811	9.27817	<= 6
CRANDOLA VALSASSINA	3	97	27	46.02254	9.37882	<= 6
CREMELLA	3	97	28	45.73904	9.30348	<= 6
CREMENO	3	97	29	45.93481	9.47358	<= 6
DERVIO	3	97	30	46.07586	9.30651	<= 6
DOLZAGO	3	97	31	45.76799	9.34160	<= 6
DORIO	3	97	32	46.10203	9.31874	<= 6
ELLO	3	97	33	45.78728	9.36588	<= 6
ERVE	3	97	34	45.82011	9.45266	<= 6
ESINO LARIO	3	97	35	45.99465	9.33337	<= 6
GALBIATE	3	97	36	45.81653	9.37536	<= 6
GARBAGNATE MONASTERO	3	97	37	45.77264	9.30213	<= 6
GARLATE	3	97	38	45.80516	9.40271	<= 6
IMBERSAGO	3	97	39	45.70528	9.44595	<= 6
INTROBIO	3	97	40	45.97171	9.45339	<= 6
INTROZZO	3	97	41	46.08001	9.34211	<= 6
LECCO	3	97	42	45.85562	9.40780	<= 6
LIERNA	3	97	43	45.95912	9.30229	<= 6
LOMAGNA	3	97	44	45.66630	9.37429	<= 6
MALGRATE	3	97	45	45.84954	9.37736	<= 6

MANDELLO DEL LARIO	3	97	46	45.92004	9.32016	<= 6
MARGNO	3	97	47	46.03053	9.38044	<= 6
MERATE	3	97	48	45.69753	9.42025	<= 6
MISSAGLIA	3	97	49	45.70809	9.33643	<= 6
MOGGIO	3	97	50	45.93200	9.48568	<= 6
MOLTENO	3	97	51	45.77827	9.30760	<= 6
MONTE MARENZO	3	97	52	45.76938	9.45551	7
MONTEVECCHIA	3	97	53	45.70526	9.37834	<= 6
MONTICELLO BRIANZA	3	97	54	45.70809	9.31324	<= 6
MORTERONE	3	97	55	45.87485	9.48096	<= 6
NIBIONNO	3	97	56	45.75229	9.26338	<= 6
OGGIONO	3	97	57	45.78896	9.34609	<= 6
OLGIATE MOLGORA	3	97	58	45.72754	9.40147	<= 6
OLGINATE	3	97	59	45.79886	9.41252	<= 6
OLIVETO LARIO	3	97	60	45.92964	9.28421	<= 6
OSNAGO	3	97	61	45.67736	9.39118	<= 6
PADERNO D`ADDA	3	97	62	45.67913	9.44447	<= 6
PAGNONA	3	97	63	46.05922	9.40208	<= 6
PARLASCO	3	97	64	46.01769	9.34443	<= 6
PASTURO	3	97	65	45.95021	9.44341	<= 6
PEREGO	3	97	66	45.73623	9.36147	<= 6
PERLEDO	3	97	67	46.01320	9.29596	<= 6
PESCATO	3	97	68	45.83191	9.39449	<= 6
PREMANA	3	97	69	46.05189	9.42195	<= 6
PRIMALUNA	3	97	70	45.98645	9.42956	<= 6
ROBBIATE	3	97	71	45.68826	9.43934	<= 6
ROGENO	3	97	72	45.78142	9.27448	<= 6
ROVAGNATE	3	97	73	45.73811	9.37046	<= 6
SANTA MARIA HOE`	3	97	74	45.74320	9.37384	<= 6
SIRONE	3	97	75	45.77185	9.32191	<= 6
SIRTORI	3	97	76	45.73633	9.33191	<= 6
SUEGLIO	3	97	77	46.08560	9.33233	<= 6
SUELLO	3	97	78	45.81876	9.30956	<= 6
TACENO	3	97	79	46.02388	9.36364	<= 6
TORRE DE`BUSI	3	97	80	45.77413	9.48092	<= 6
TREMENICO	3	97	81	46.07555	9.36550	<= 6
VALGREGHENTINO	3	97	82	45.76927	9.41249	<= 6
VALMADRERA	3	97	83	45.84676	9.36032	<= 6
VARENNA	3	97	84	46.01016	9.28336	<= 6
VENDROGNO	3	97	85	46.03419	9.32809	<= 6
VERCURAGO	3	97	86	45.80783	9.42071	<= 6
VERDERIO INFERIORE	3	97	87	45.66324	9.43522	<= 6
VERDERIO SUPERIORE	3	97	88	45.66826	9.44014	<= 6
VESTRENO	3	97	89	46.08359	9.32357	<= 6
VIGANO`	3	97	90	45.72474	9.32386	<= 6

Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti
DOM4.1, un database di osservazioni macrosismiche
di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno

Osservazioni sismiche (71) disponibili per
MILANO [45.464, 9.189]

Data					Effetti in occasione del terremoto di:		
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix Ms
1117	01	03	13		70	VERONESE	90 64
1222	12	25	11		60	BRESCIANO	80 59
1951	05	15	22	54	60	LODIGIANO	60 49
1806	02	12			55	NOVELLARA	70 50
1695	02	25	05	30	50	ASOLO	90 64
1802	05	12	09	30	50	SONCINO	80 55
1810	12	25	00	45	50	NOVELLARA	70 50
1873	06	29	03	55	50	BELLUNESE	100 64
1901	10	30	14	49	50	SALO`	80 55
1914	10	27	09	22	50	GARFAGNANA	70 58
1276	07	28			45	CREMONESE	60 47
1348	01	25			45	CARNIA	95 64
1740	03	06	05	15	45	GARFAGNANA	75 50
1828	10	09			45	VAL STAFFORA	80 52
1887	02	23			45	LIGURIA OCC.	100 64
1891	06	07			45	VERONESE	80 55
1738	11	05	00	30	40	PARMA	70 50
1873	09	17			40	LIGURIA ORIENTALE	65 47
1885	02	26	20	48	40	SCANDIANO	60 44
1972	10	25	21	56	40	PASSO CISA	50 47
1975	11	16	13	04	40	BORGO VAL DI TARO	55 45
1976	05	06	20		40	FRIULI	95 65
1703	01	14	18		35	NORCIA	100 67
1834	07	04	00	35	35	ALTA LUNIGIANA	65 47
1884	09	12			35	PONTOGLIO	60 44
1914	10	26	03	45	35	TAVERNETTE	70 49
1929	04	20	01	09	35	BOLOGNESE	75 54
1971	07	15	01	33	35	PARMENSE	80 54
1976	09	15	09	21	35	FRIULI	85 59
1065	03	27	11		F	BRESCIA	75 52
1295	09	03			F	COIRA	85 59
1661	03	11			F	BERGAMASCO	75 52
1780	02	05	22		F	BOLOGNA	65 47
1811	07	15	22	44	F	SASSUOLO	70 50
1826	06	24	12	15	F	SALO`	55 42
1831	09	11	18	15	F	PARMENSE	75 50
1886	09	05			F	VAL DI SUSÀ	70 47
1915	01	13	06	52	F	AVEZZANO	110 70
1786	04	07			30	PIACENZA	70 47
1818	12	09	18	52	30	LANGHIRANO	75 52
1832	03	13	03	20	30	REGGIANO	75 52
1834	02	14	13	15	30	ALTA LUNIGIANA	85 59
1836	06	12	02	30	30	BASSANO	80 52
1846	08	14	12		30	ORCIANO PISANO	90 59
1851	08	03			30	GIUDICARIE	60 44
1854	12	29	01	45	30	MAR LIGURE	75 55
1857	02	01			30	PARMENSE	65 47
1879	02	14			30	GARGNANO	55 42
1892	01	05			30	GARDA OCC.	75 47
1909	01	13	00	45	30	BASSA PADANA	65 54

A.1 Definizione della carta della pericolosità sismica locale (PSL) - ALL. A

Premessa

Il rapporto illustra e commenta la procedura seguita per realizzare l'adeguamento della componente sismica del P.G.T. del Comune di Nibionno in base al **D.g.r 22 Dicembre 2005 - n. 8/1566** (criteri per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio).

La direttiva (**D.g.r 22 Dicembre 2005 - n. 8/1566**), è stata redatta in conformità al **D.M. 14 Settembre 2005 "Norme Tecniche per le Costruzioni"**; di cui vengono riprese le indicazioni relative all'azione sismica. La direttiva tiene conto delle recenti normative in materia di rischio sismico e ne specifica alcuni profili propri del livello comunale (microzonazione), sulla base della attuale classificazione dei Comuni introdotta dall'*Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 Marzo 2003*.

In base all'attuale normativa, tutto il territorio nazionale risulta classificato come sismico. Le classi di sismicità sono 4, con grado di rischio decrescente dalla zona 1 alla zona 4.

Il territorio Comunale di Nibionno è stato inserito nella zona 4.

Percorso normativo

Con l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 «*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*», pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento Ordinario n. 72, vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale, e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse.

Tale ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, dal 23 ottobre 2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.M. 14 settembre 2005 «*Norme Tecniche per le Costruzioni*», pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23 settembre 2005, Supplemento Ordinario n. 159.

Da tale data e in vigore quindi la classificazione sismica del territorio nazionale così come deliberato dalle singole regioni. La Regione Lombardia, con D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata ordinanza 3274/03.

Si é quindi passati dalla precedente classificazione sismica di cui al D.M. 5 marzo 1984 alla attuale. Per l'entrata in vigore del D.M. 14 settembre 2005 «*Norme Tecniche per le Costruzioni*», e comunque previsto un periodo sperimentale di 18 mesi di non obbligatorietà dell'applicazione delle norme in esso contenute. Durante questo periodo da leggersi come «regime transitorio» e possibile applicare in alternativa la normativa previgente in materia.

Per normativa previgente in materia si debbono intendere le norme di attuazione della legge n. 1086 del 5 novembre 1971 e della legge n. 64 del 2 febbraio 1974 e precisamente:

- *D.M. 9 gennaio 1996 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;*
- *D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;*
- *D.M. 16 gennaio 1996 - Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»;*
- *D.M. 11 marzo 1988 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;*
- *D.M. 20 novembre 1987 - Norme tecniche per gli edifici in muratura;*
- *D.M. 3 dicembre 1987 - Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;*
- *D.M. 4 maggio 1990 - Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali;*
- *D.M. 24 marzo 1982 - Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento.*

Nelle zone sismiche già classificate e di nuova classificazione, per il periodo transitorio di 18 mesi, si possono utilizzare per la progettazione sia le norme di cui agli allegati tecnici dell'ordinanza n. 3274/2003, sia le norme previgenti sopra elencate.

Alla luce della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003 con la quale la Regione Lombardia imponeva l'obbligo, in zona 4, della progettazione antisismica esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti, così come individuati dal decreto n. 19904 del 21 novembre 2003, si ritiene corretto considerare le specifiche di «sismicità media» ($S = 9$) per i Comuni in zona 2 e di «sismicità bassa» ($S = 6$) per Comuni sia in zona 3 che in zona 4.

Tali specifiche possono essere adottate anche nel caso di edifici non rientranti tra quelli considerati strategici e rilevanti.

Nuova normativa antisismica (Decreto 14 settembre 2005 in G.U. n. 222 del 23 settembre 2005 - Suppl. Ord. N. 159)

L'attuale normativa D.M. 14/09/2005 "*Norme Tecniche per le Costruzioni*" riprende la classificazione del territorio nazionale contenuta nell'OPCM 3274/03.

In base alla nuova normativa tutto il territorio nazionale risulta classificato come sismico. Le classi di sismicità sono 4, con grado di rischio decrescente dalla zona 1 alla zona 4. I valori di riferimento di accelerazione massima orizzontale, su substrato rigido ($V_s > 800$ m/s), per le 4 zone sono:

Zona	Valore di a_g
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

Il territorio Comunale di Nibionno è stato inserito nella classe 4.

Ai fini della definizione della azione sismica di progetto, deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

In mancanza di tali studi si può utilizzare la classificazione dei terreni descritta di seguito. La classificazione deve riguardare i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed un substrato rigido di riferimento, (bedrock) ovvero quelli presenti ad una profondità commisurata all'estensione ed all'importanza dell'opera.

La classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_S ovvero sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica ovvero sulla coesione non drenata media c_u . In base alle grandezze sopra definite si identificano le seguenti le categorie del suolo di fondazione:

- A - **Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi** caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali livelli di alterazione superficiale con spessore massimo pari a 5m.
- B - **Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti**, con spessori di diverse decine di metri, 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 resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).

- C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza**, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < Cu < 250kPa$).
- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati** oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 180$ m/s ($NSPT < 15$, $Cu < 70kPa$).
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali**, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{S30} > 800$ m/s.

A queste cinque categorie principali si aggiungono altre due categorie per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

- S1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza**, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{S30} < 100$ m/s ($10 < cu < 20kPa$).
- S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.**

La classificazione viene effettuata sulla base del parametro V_{S30} che rappresenta la velocità delle onde di taglio S riferita a 30 m di profondità e calcolata con l'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $g < 10^{-6}$) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30m superiori. Il sito deve essere classificato sulla base del valore di V_{S30} , se disponibile, altrimenti sulla base del valore di $NSPT$ e/o cu sempre riferito ai primi 30 m di profondità.

Per definire il valore dell'accelerazione orizzontale di progetto, il valore dell'accelerazione orizzontale massima di riferimento per ogni "zona sismica" andrà moltiplicato per un coefficiente S in base alla tipologia del suolo di fondazione. I valori di S e degli altri parametri (T_b , T_c e T_d) dello spettro di risposta elastico del terreno, riferito alla componente orizzontale sono riportati nella seguente tabella:

Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B, C, E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0

Mentre i parametri dello spettro di risposta elastico del terreno, riferito alla componente verticale sono riportati nella seguente tabella:

Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td
A, B, C, E	1,0	0,05	0,15	1,0

L'area d'interesse, è classificata a basso rischio sismico (zona **4**). L'accelerazione orizzontale su suolo rigido ($V_s > 800$ m/s) prevista è di **0.05g**. Per la definizione dell'accelerazione sismica di progetto si deve moltiplicare il valore di riferimento per un coefficiente **S** che dipende dalla categoria di suolo.

A.2 Analisi e valutazione degli effetti di sito finalizzati alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio (D.G.R. 22 Dicembre 2005 - n. 8/1566)

Generalità

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti; pertanto gli studi finalizzati al riconoscimento delle aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sull'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area. In funzione, quindi, delle caratteristiche del terreno presente, si distinguono due grandi gruppi di effetti locali: quelli di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità.

Effetti di sito o di amplificazione sismica locale: interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese; tali effetti sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento), relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire, durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le particolari condizioni locali.

Tali effetti si distinguono in due gruppi che possono essere contemporaneamente presenti nello stesso sito:

- **gli effetti di amplificazione topografica** si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta del rilievo a seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello diffratto; se l'irregolarità topografica è rappresentata da substrato roccioso (bedrock) si verifica un puro effetto di amplificazione topografica, mentre nel caso di rilievi costituiti da materiali non rocciosi l'effetto amplificatorio e la risultante dell'interazione (difficilmente separabile) tra l'effetto topografico e quello litologico;
- **gli effetti di amplificazione litologica** si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed

interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

Gli effetti di instabilità: interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese e sono rappresentati in generale da fenomeni di instabilità consistenti in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno incompatibili con la stabilità delle strutture; tali instabilità sono rappresentate da fenomeni diversi a seconda delle condizioni presenti nel sito.

Nel caso di versanti in equilibrio precario (in materiale sciolto in roccia) si possono avere fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi (crolli, scivolamenti rotazionali e/o traslazionali e colamenti), per cui il sisma rappresenta un fattore d'innescò del movimento sia direttamente a causa dell'accelerazione esercitata sul suolo sia indirettamente a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali.

Nel caso di aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficie tipo contatti stratigrafici o tettonici quali faglie sismogenetiche si possono verificare movimenti relativi verticali ed orizzontali tra diversi settori areali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali interessanti le sovrastrutture.

Nel caso di terreni particolarmente scadenti dal punto di vista delle proprietà fisico-meccaniche si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo; per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni granulari fini (sabbiosi) saturi di acqua sono possibili fluimenti e colamenti parziali o generalizzati a causa dei fenomeni di liquefazione.

Nel caso di siti interessati da carsismo sotterraneo o da particolari strutture vacuolari presenti nel sottosuolo si possono verificare fenomeni di subsidenza più o meno accentuati in relazione al crollo parziale o totale di cavità sotterranee.

Procedure per l'analisi della sismicità del territorio e la redazione della carta della pericolosità sismica locale

La metodologia utilizzata si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno «Studio-Pilota» redatto dal Politecnico di Milano - Dip. di Ingegneria Strutturale, reso disponibile sul SIT regionale.

Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

1° Livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 – livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	H2 – livello di approfondimento 3°
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	H2 – livello di approfondimento 2°
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	H2 – livello di approfondimento 3°

2° Livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrate nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di **Fattore di Amplificazione (Fa)**.

Valori di soglia per il periodo compreso tra 0.1-0,5 s				
		Valori soglia		
Comune	Classificazione	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Nibionno	4	1,1	1,4	1,5

Valori di soglia per il periodo compreso tra 0.5-1,5 s				
		Valori soglia		
Comune	Classificazione	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Nibionno	4	1,5	2,3	3,7

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano).

Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (ad es. i Comuni in zona 3 utilizzeranno i valori previsti per la zona 2).

Il secondo livello é obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, nelle aree PSL, individuate attraverso il 1° livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) e interferenti con l'urbanizzato c/o con le aree di espansione urbanistica.

Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, nelle aree PSI- Z3 e Z4, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della D.G.R. n. 14964/2003; ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e per le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5 della Tabella 1

dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello, come specificato al punto successivo.

3° Livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. A1 fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale. Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- quando, a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);
- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti c/o liquefazione e zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5).

Il 3° livello è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

Gli approfondimenti di 2° e 3° livello non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.

Nella carta di fattibilità devono essere riportate con appositi retini «trasparenti» le aree a pericolosità sismica locale distinguendo quelle con F_a maggiore al valore soglia comunale da quelle con F_a minore.

Tale sovrapposizione non comporta quindi un automatico cambio di classe di fattibilità ma fornisce indicazioni su dove poter utilizzare, in fase di progettazione, lo spettro di risposta elastico previsto dal D.M. 14 settembre 2005, oppure dove sia necessario realizzare preventivamente gli studi di 3° livello, fermo restando la possibilità di utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.

L'obbligo di eseguire gli approfondimenti di 3° livello per gli ambiti interessati deve essere chiaramente inserito nelle normative di ciascuna delle classi di fattibilità interessate.

Sintesi delle procedure

Le tabelle sotto riportate illustrano in modo sintetico e esemplificativo, i percorsi da seguire, gli adempimenti e le tempistica in funzione della zona sismica di appartenenza:

	<i>Livelli di approfondimento e fasi di applicazione</i>		
	<i>1° livello fase pianificatoria</i>	<i>2° livello fase pianificatoria</i>	<i>3° livello fase progettuale</i>
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	– Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale. – Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5.

	<i>Livelli di approfondimento e fasi di applicazione</i>		
	<i>1° livello fase pianificatoria</i>	<i>2° livello fase pianificatoria</i>	<i>3° livello fase progettuale</i>
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	– Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale. – Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici e rilevanti.

A.3 Valutazione della pericolosità sismica locale del Comune di Nibionno (D.G.R. 22 Dicembre 2005 - n. 8/1566)

Carta della pericolosità sismica locale del Comune di Nibionno (1° Livello - ALL. A)

La normativa regionale, prevede per tutti i Comuni, anche per quelli classificati in zona 4, la redazione della Carta della pericolosità sismica locale. Nella carta deve essere riportata la perimetrazione areale degli scenari di pericolosità secondo quanto stabilito dalla normativa regionale.

Dal punto di vista geologico il territorio comunale di Nibionno è caratterizzato dalla presenza di depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi di origine fluvio-glaciale-morenico. La successione ghiaioso-sabbiosa è localmente ricoperta al tetto da una coltre di alterazione di natura limo-argillosa. Dall'esame dell'elaborato (All. A) si possono evidenziare i seguenti aspetti:

- La porzione centromeridionale del territorio comunale è inserito nella zona sismica **Z4a** definita da deposito fluvio-glaciali coesivi;
- Una porzione centrosettentrionale e parte delle aree marginali sono definite da depositi morenici definiti dalla sigla **Z4c**;
- Vengono individuati dei bordi di scarpata e/o di terrazzo morfologico - sigla **Z3a**.
- Localmente sono cartografate le aree di cresta e/o cocuzzolo **Z3b** ed i settori d'affioramento roccioso **Z5**.

Come si può osservare dalla tabella sotto riportata, i possibili effetti per le categorie **Z4a** e **Z4c**, sono essenzialmente limitati a possibili amplificazioni litologiche, mentre per le zone **Z3a** e **Z3b** le possibili amplificazioni sono di natura topografica.

Rimangono particolari gli effetti riconducibili a comportamenti differenziali in rapporto alla posizione delle strutture in rapporto agli affioramenti rocciosi dell'area **Z5**.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi (Fa) - (2° Livello)

Secondo quanto previsto dalla normativa regionale, per i Comuni ricadenti in zona sismica 4, il 2° livello di approfondimento deve essere applicato, nelle aree PSI- Z3 e Z4, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della D.G.R. n. 14964/2003.

L'analisi di 2° livello prevede un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce una stima del valore del Fattore di amplificazione (Fa) dell'area. Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s: i due intervalli di periodo nei quali viene calcolato il valore di Fa sono stati scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie presenti più frequentemente nel territorio regionale; in particolare l'intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari a piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte più flessibili.

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento della Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi delle prove SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento.

Attualmente sono disponibili:

- una scheda per le litologie prevalentemente ghiaiose;
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-argillose (tipo 1 e tipo 2);
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-sabbiose (tipo 1 e tipo 2).

Una volta individuata la scheda di riferimento a necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di Vs con la profondità; in particolare si dovrà verificare l'andamento della Vs con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di Vs inferiori ai 600 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2. Nel caso di presenza di alternanze

litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l'andamento dei valori di V_s con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte. All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità V_s dello strato superficiale, la curva più appropriata (indicate con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di F_a nell'intervallo 0.1-0.5 s (curva 1, curva 2 e curva 3 e relative formule) e nell'intervallo 0.5-1.5 s (unica curva e relativa formula), in base al valore del periodo proprio del sito T .

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità V_s è uguale o superiore a 800 m/s.

A.4 Stima del fattore di amplificazione

Per una valutazione delle tipologie dei terreni di fondazione come definito dal D.M 14/09/2005 "*Norme Tecniche per le costruzioni*" sono state realizzate una serie di misure di microtremori (RE.MI) la cui ubicazione è evidenziata in ALL. A, in prossimità di edifici strategici e/o rilevanti e precisamente:

- profilo N1 - area centro scolastico
- profilo N2 - area S. Giuseppe
- profilo N3 - area Centro sportivo

Il quadro di sintesi allegato, riassume i risultati di tali rilievi, mentre in Appendice 1 vengono raccolti i dati analitici eseguiti.

L'area d'interesse è classificata:

- a basso rischio sismico (zona 4);
- l'accelerazione orizzontale su suolo rigido ($V_s > 800$ m/s) prevista è di 0.05g.

Per la definizione dell'accelerazione sismica di progetto si deve moltiplicare il valore di riferimento per un coefficiente S che dipende dalla categoria di suolo:

- nel caso dei profili N1-N2 trattandosi di suolo di fondazione di tipo "B", l'azione sismica di progetto risulta così determinata
 $a_g = 0.05 \times 1.25$ pari da un valore di 0.0625g.
- per il settore prossimo al profilo N3 è stata verificata la condizione relativa agli affioramenti rocciosi - Classe A privi di amplificazione locale

CLASSI DI SISMICITÀ

Zona	Valore di a_g
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

CARATTERISTICHE DEL SITO

Re.Mi.	N1	N2	N3	
V_{s30} m/s	382	320	953	
CATEGORIA SUOLO	B	C	A	

TIPI DI SUOLO DI FONDAZIONE

A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5m
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, 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 resistenza penetrometrica $NSPT > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa)
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($NSPT < 15$, $c_u < 70$ kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

Alle cinque categorie principali si aggiungono altre due categorie per le quali vengono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare

S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

PARAMETRI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO DEL TERRENO

COMPONENTE ORIZZONTALE

Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td
A	1.00	0.15	0.40	2.00
B, C, E	1.25	0.15	0.50	2.00
D	1.35	0.20	0.80	2.00

COMPONENTE VERTICALE

Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td
A, B, C, E	1.00	0.05	0.15	1.00

Azione sismica di progetto

Suolo A: $a_g = 0.05 \times 1.00 \rightarrow 0.0500g$

Suolo B-C: $a_g = 0.05 \times 1.25 \rightarrow 0.0625g$

SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO COMPONENTE ORIZZONTALE

Zona 4, Suolo A



Zona 4, Suolo B e C



Per valutare il fattore di amplificazione in base alla normativa regionale il profilo di velocità delle onde “S” ottenuto è stato confrontato con quelli relativi alle singole schede litologiche di riferimento.

In base sia a criteri litologici che al profilo di velocità delle onde “S”, per il calcolo dell’amplificazione, è stata scelta la scheda limosa-sabbiosa di tipo 2 per il sito N2 e la scheda limoso-argillosa per il sito N1.

Il periodo proprio del sito, con il bedrok ($V_s > 800$ m/s) tra -15/-25m dal p.c., è stato valutato sia attraverso il profilo delle velocità V_s ricostruito, sia tramite specifiche indagini con la tecnica proposta da NAKAMURA (1989), che consiste nel calcolo del rapporto spettrale H/V (o HVSR). Dalle indagini eseguite, mediando i risultati ottenuti nelle singole prove (con valori variabili da 0.17 a 0.24 s), il periodo proprio è stato stimato tra **0,22 e 0,29 s**.

I fattori di amplificazione ottenuti sono stati confrontati con i valori soglia calcolati per ciascun Comune dalla Regione Lombardia.

Dai risultati delle elaborazioni si evidenzia che:

- nei siti N1 e N2 si superano i valori di soglia per gli edifici con periodo compreso fra 0.1 e 0.5 sec.;
 - Fa calcolato **2.08-2.30** superiore al valore di soglia di **1.40**
- per le strutture con periodo proprio compreso fra **0.5 e 1.5** sec. il valore misurato è sempre inferiore alla soglia

Di conseguenza, per le tipologie con periodo di vibrazione compreso fra 0.1 e 0.5 (strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide), si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (i Comuni in zona 4 utilizzeranno i valori previsti per la zona 3).



INDAGINE SISMICA CON METODOLOGIA RE.MI PER LA DETERMINAZIONE DELLA VS30 E LA CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Appendice 1

CLASSI DI SISMICITÀ

Zona	Valore di a_g
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g

CARATTERISTICHE DEL SITO

Re.Mi.	N1	N2	N3	
V_{s30} m/s	382	320	953	
CATEGORIA SUOLO	B	C	A	

TIPI DI SUOLO DI FONDAZIONE

A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5m
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, 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 resistenza penetrometrica $NSPT > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa)
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($NSPT < 15$, $c_u < 70$ kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

Alle cinque categorie principali si aggiungono altre due categorie per le quali vengono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare

S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

PARAMETRI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO DEL TERRENO

COMPONENTE ORIZZONTALE

Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td
A	1.00	0.15	0.40	2.00
B, C, E	1.25	0.15	0.50	2.00
D	1.35	0.20	0.80	2.00

COMPONENTE VERTICALE

Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td
A, B, C, E	1.00	0.05	0.15	1.00

Azione sismica di progetto

Suolo A: $a_g = 0.05 \times 1.00 \rightarrow 0.0500g$

Suolo B-C: $a_g = 0.05 \times 1.25 \rightarrow 0.0625g$

SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO COMPONENTE ORIZZONTALE

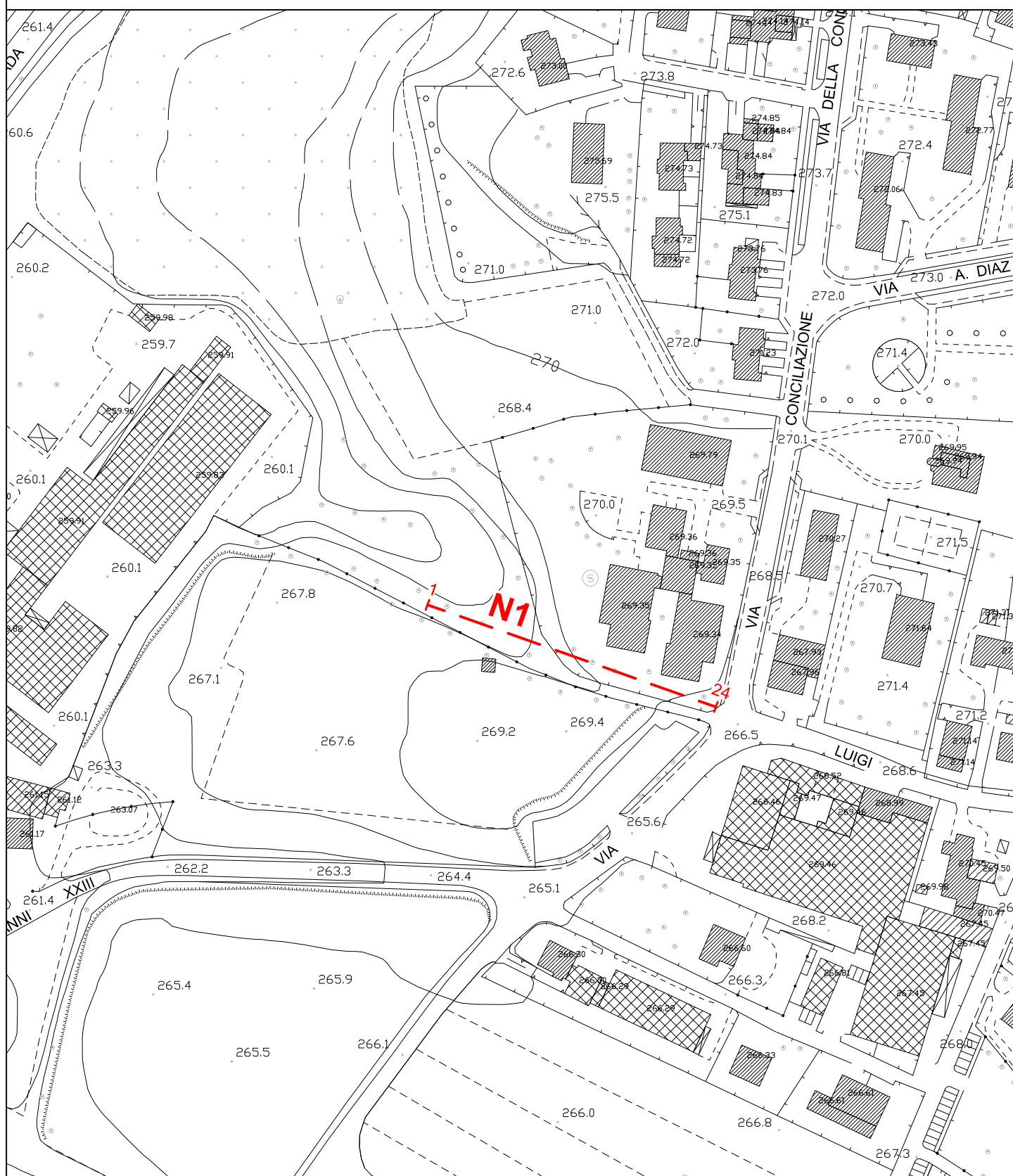
Zona 4, Suolo A



Zona 4, Suolo B e C



Re.Mi. Ubicazione prova N1



1 N1-N3 24
Traccia iniziale e finale
dello stendimento

Stendimento
Re.Mi.

Scala:
1:2.000

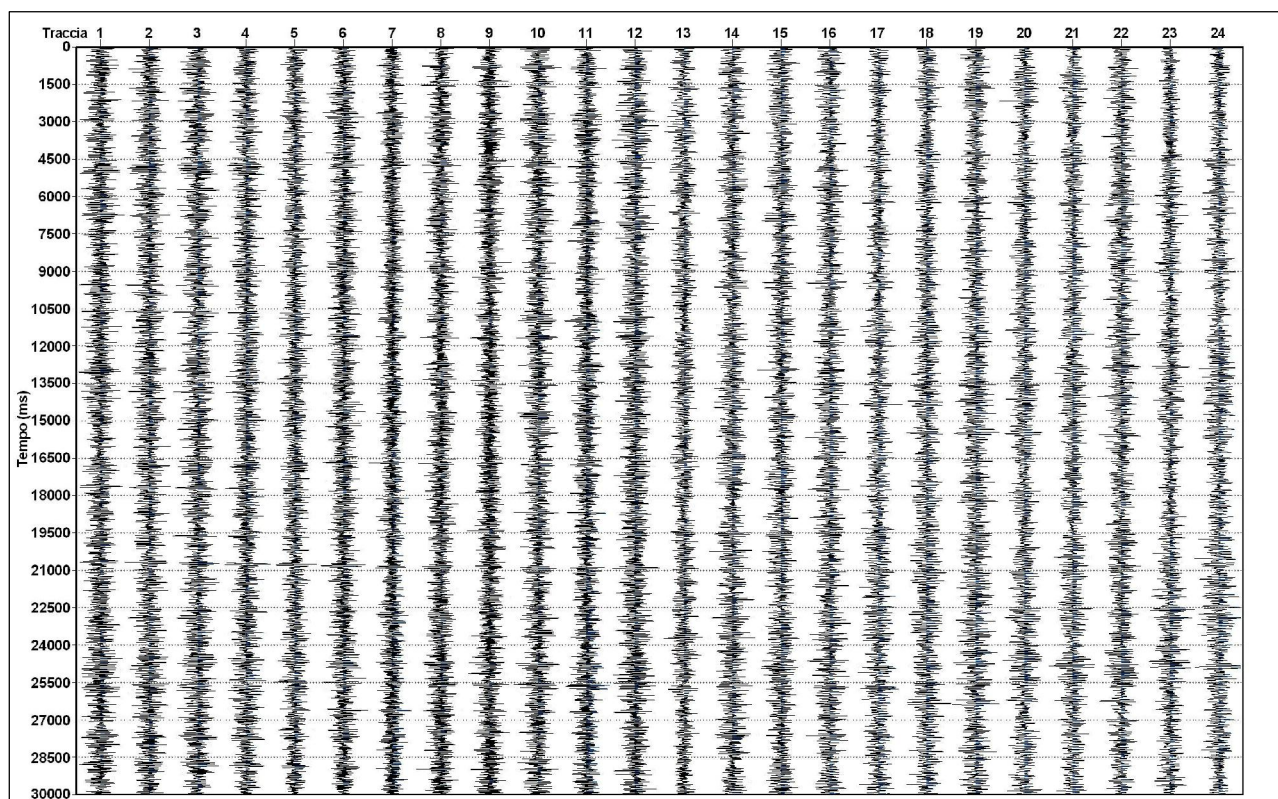


Fig. A.1

REFRACTION MICROTREMOR ReMi

N1

REGISTRAZIONE SISMICA



ELABORAZIONE p-f IMMAGINE CON I PUNTI DI DISPERSIONE

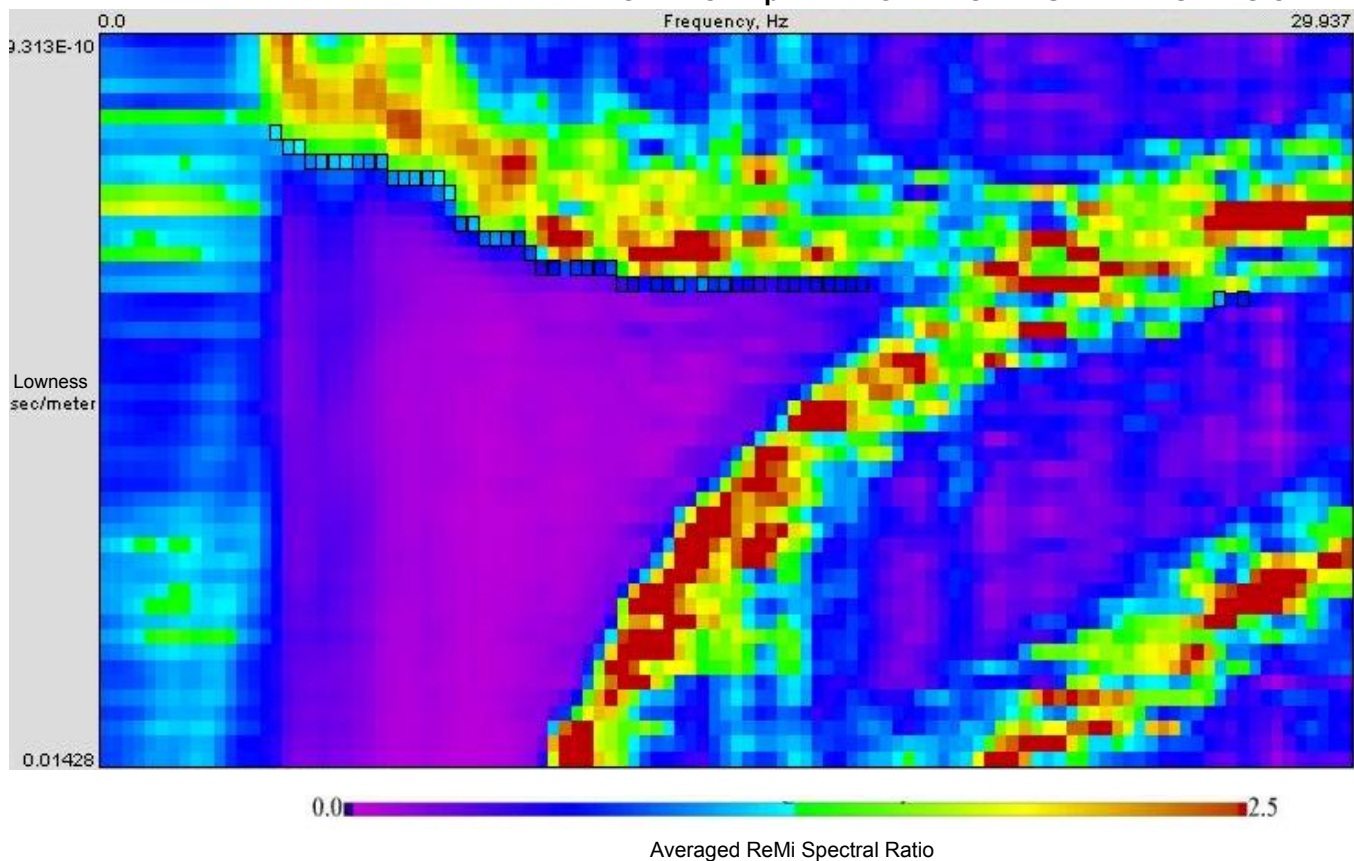
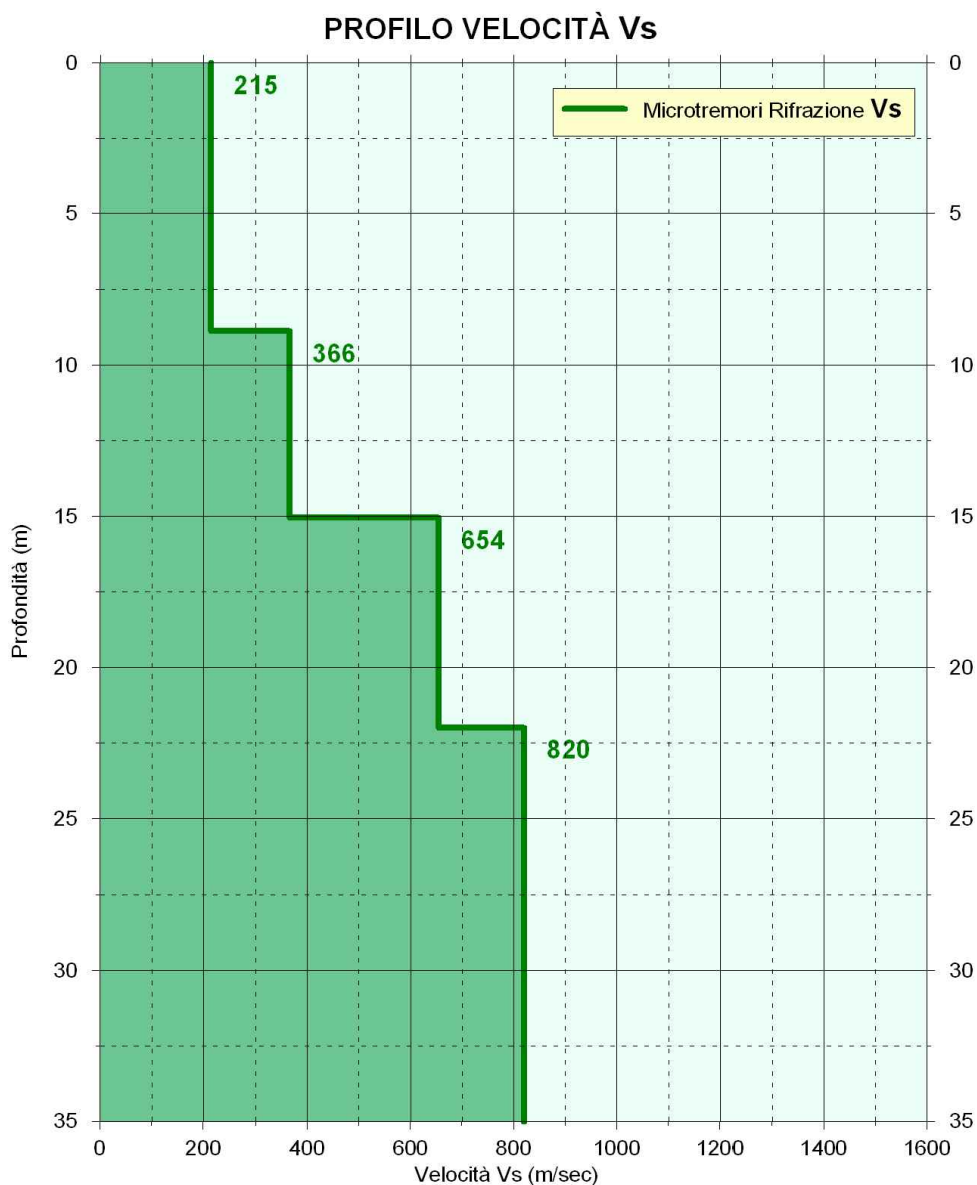
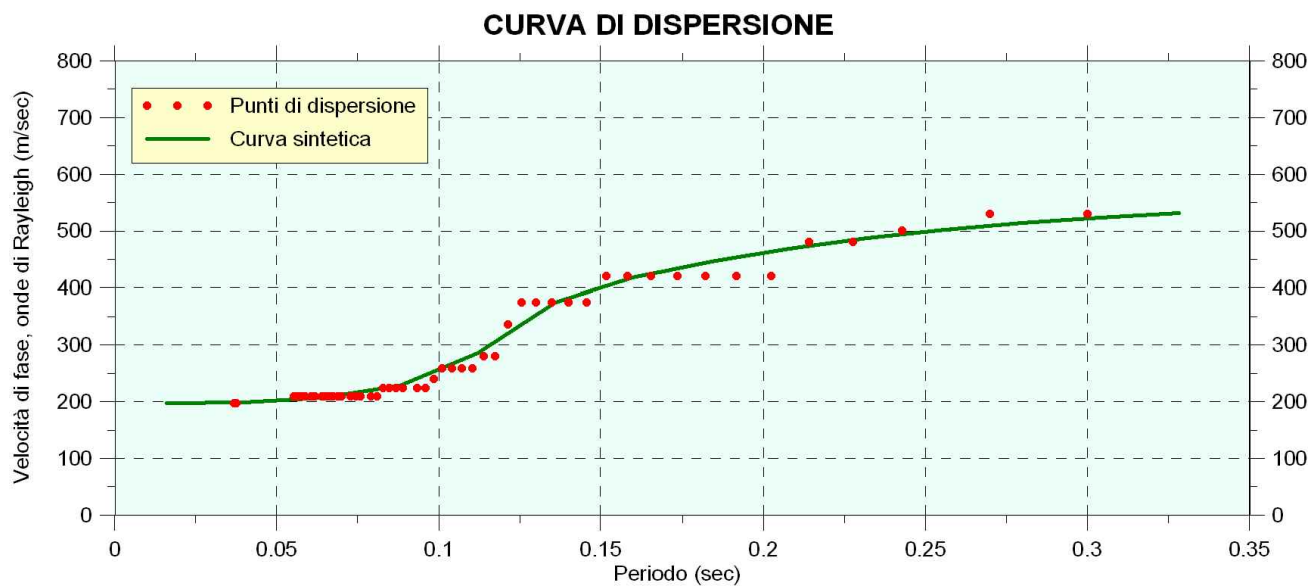


Fig. A.2.1



REFRACTION MICROTREMOR ReMi

N1

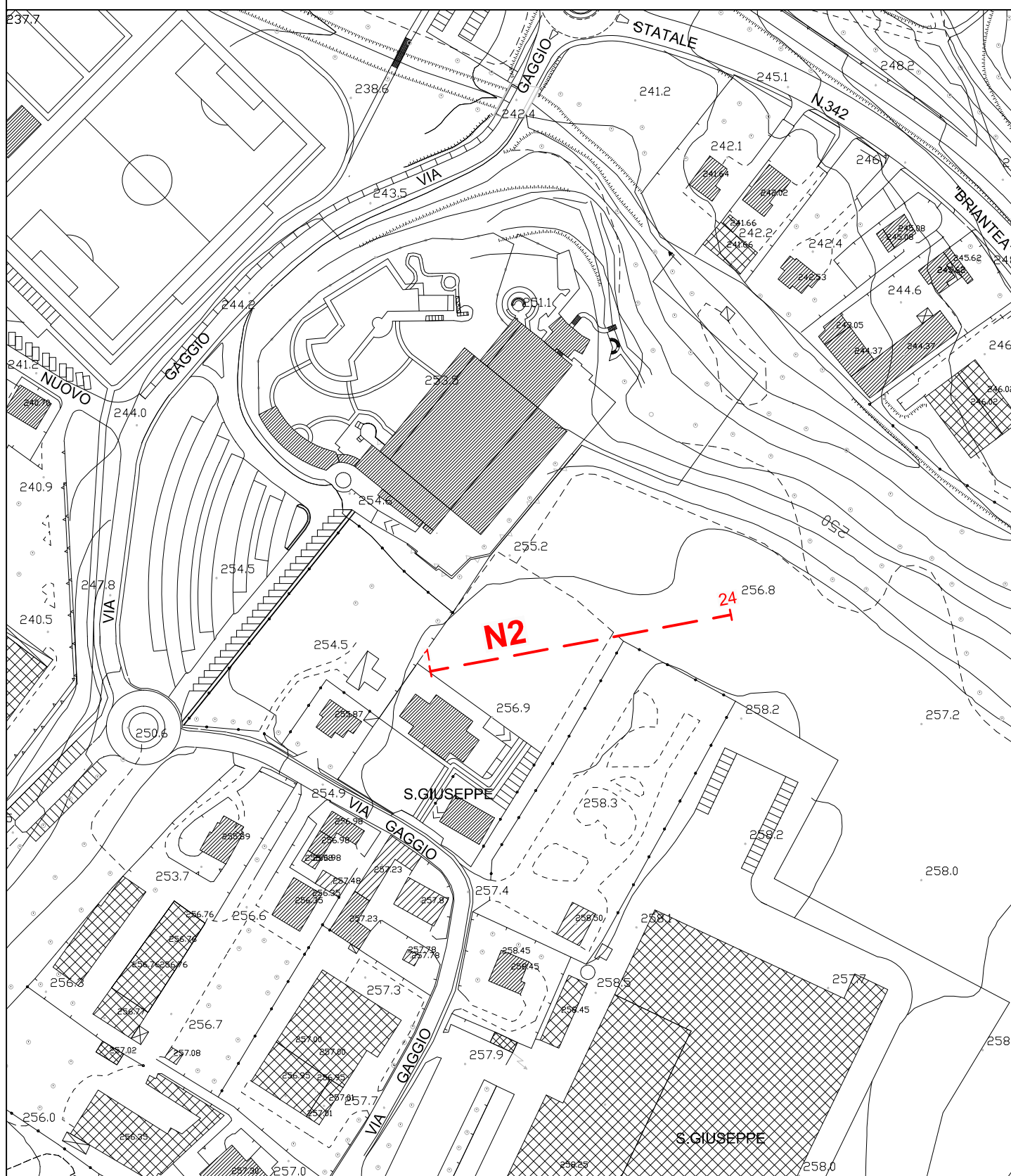


Vs30 = 382 m/sec

Profilo stratigrafico del suolo di fondazione: **CATEGORIA B**

Fig. A.2.2

Re.Mi. Ubicazione prova N2



N1-N3
1 ——— 24
Traccia iniziale e finale
dello stendimento

Stendimento
Re.Mi.

Scala:
1:2.000

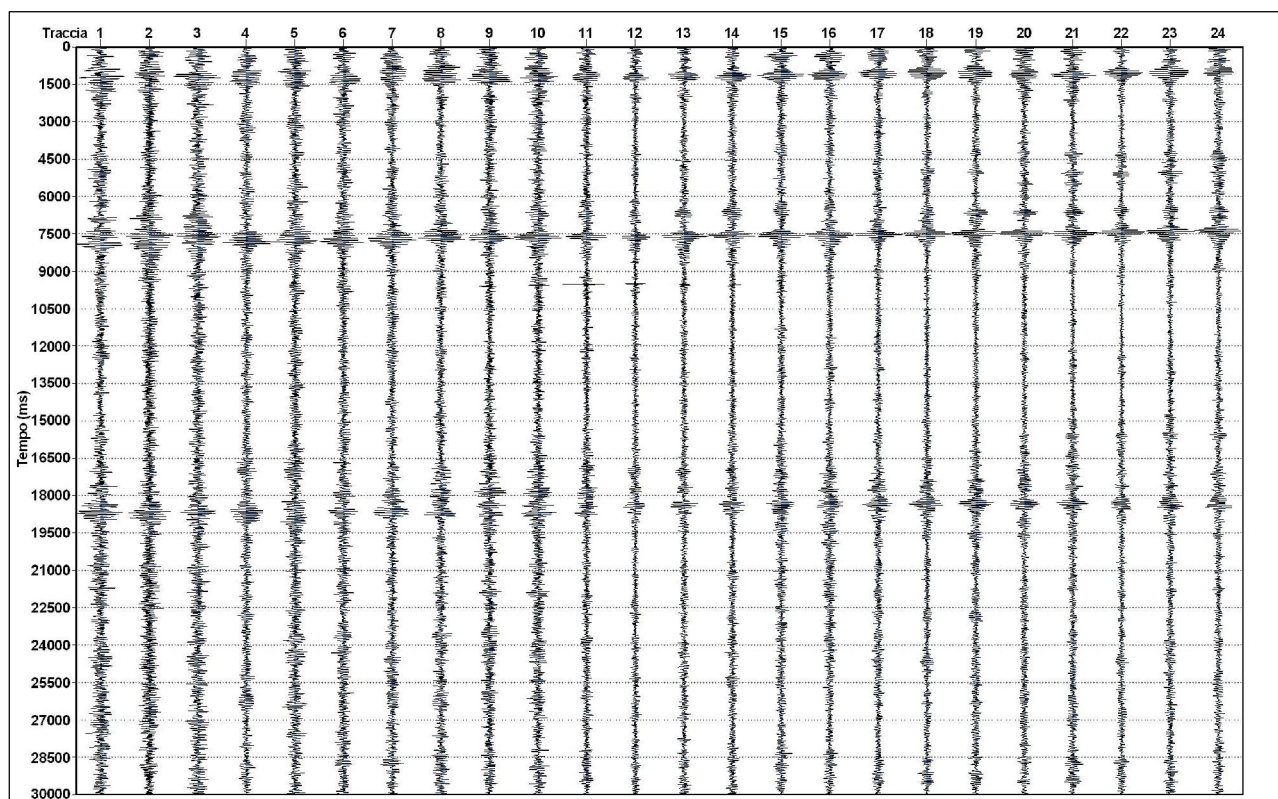


Fig. B.1

REFRACTION MICROTREMOR ReMi

N2

REGISTRAZIONE SISMICA



ELABORAZIONE p-f IMMAGINE CON I PUNTI DI DISPERSIONE

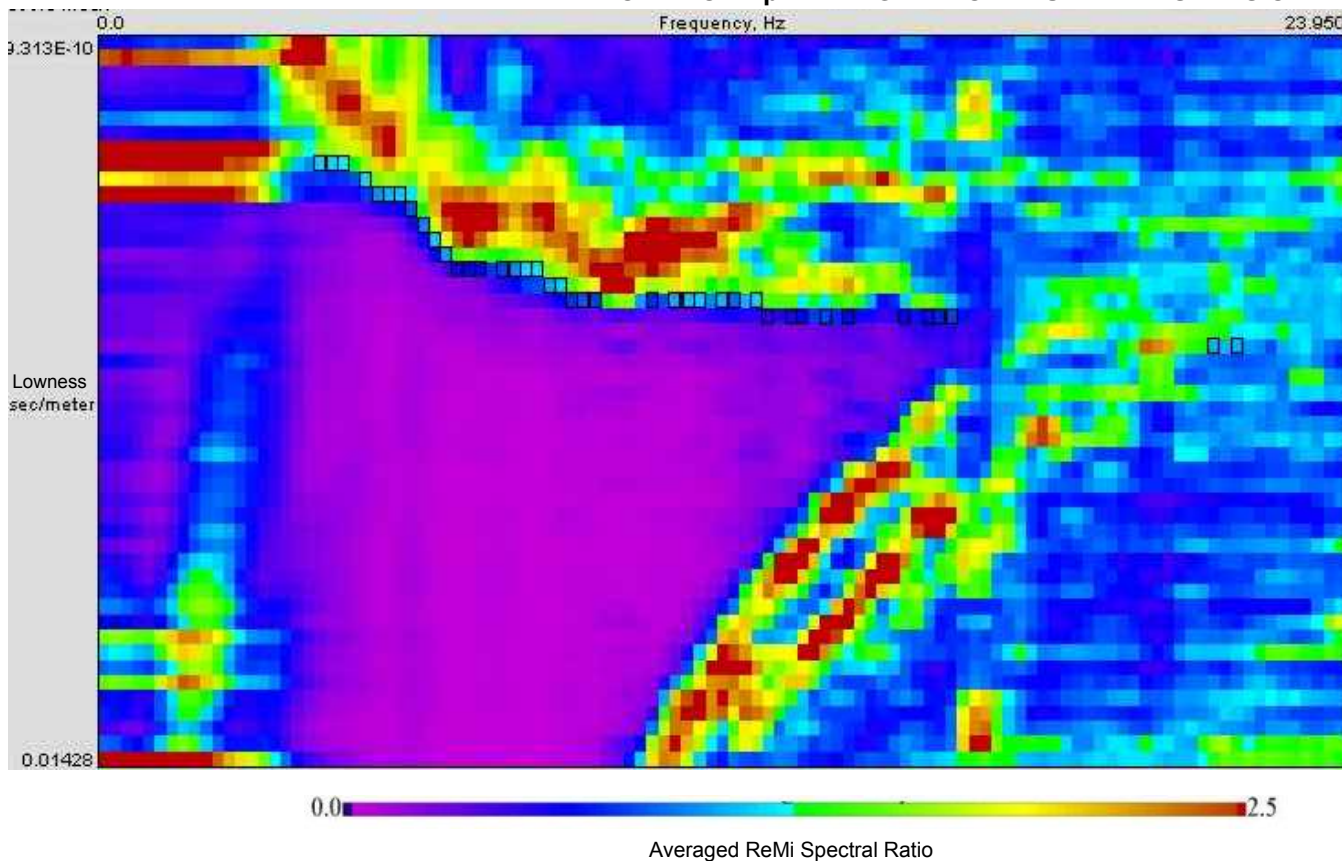


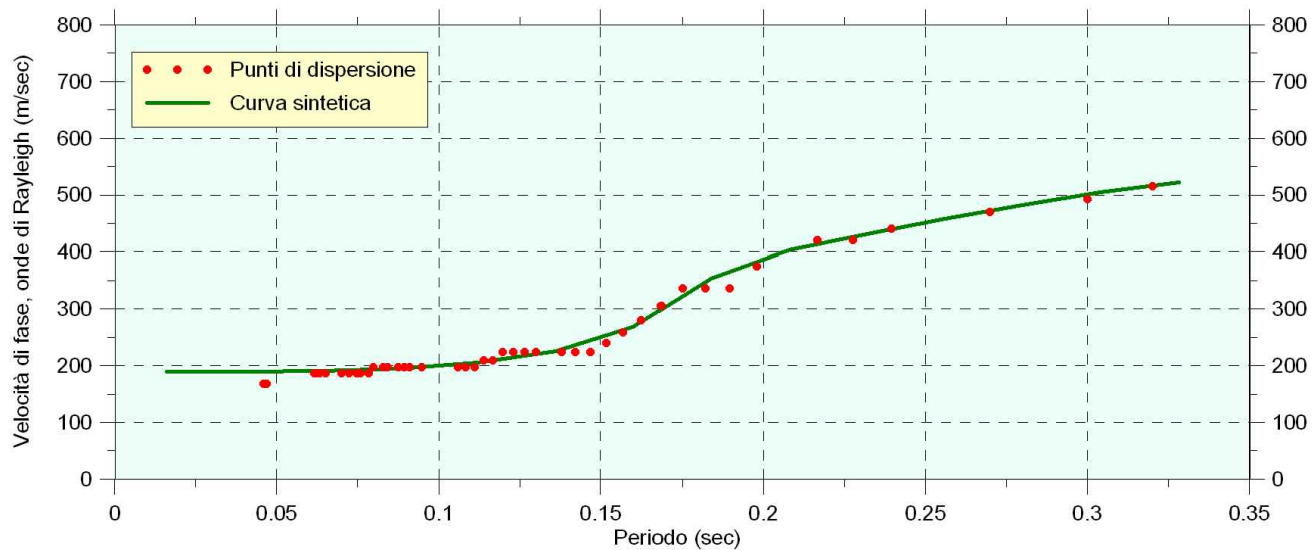
Fig. B.2.1



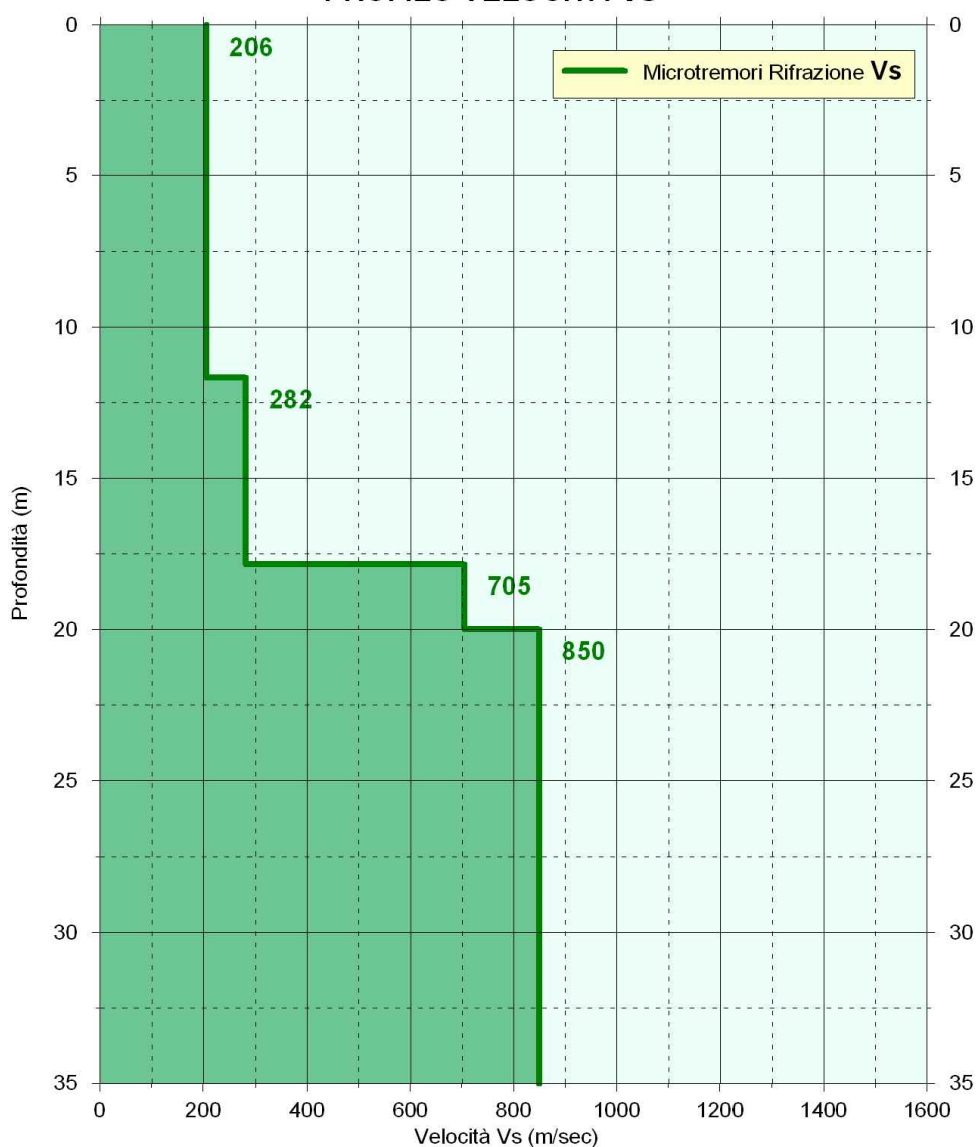
REFRACTION MICROTREMOR ReMi

N2

CURVA DI DISPERSIONE



PROFILO VELOCITÀ Vs

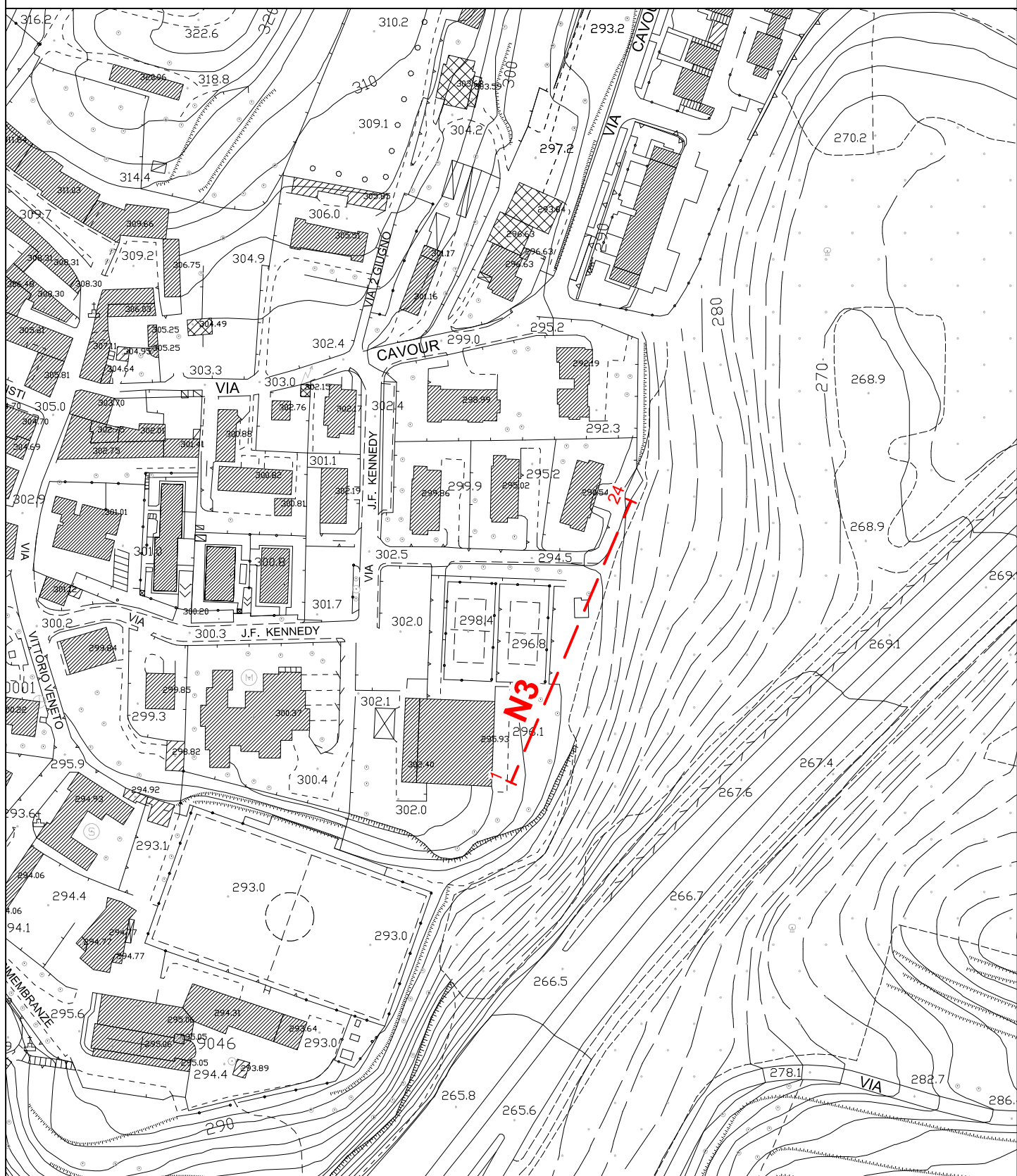


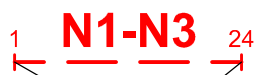
Vs30 = 320 m/sec

Profilo stratigrafico del suolo di fondazione: **CATEGORIA C**

Fig. B.2.2

Re.Mi. Ubicazione prova N3




N1-N3
 Traccia iniziale e finale
 dello stendimento

Stendimento
Re.Mi.

Scala:
1:2.000



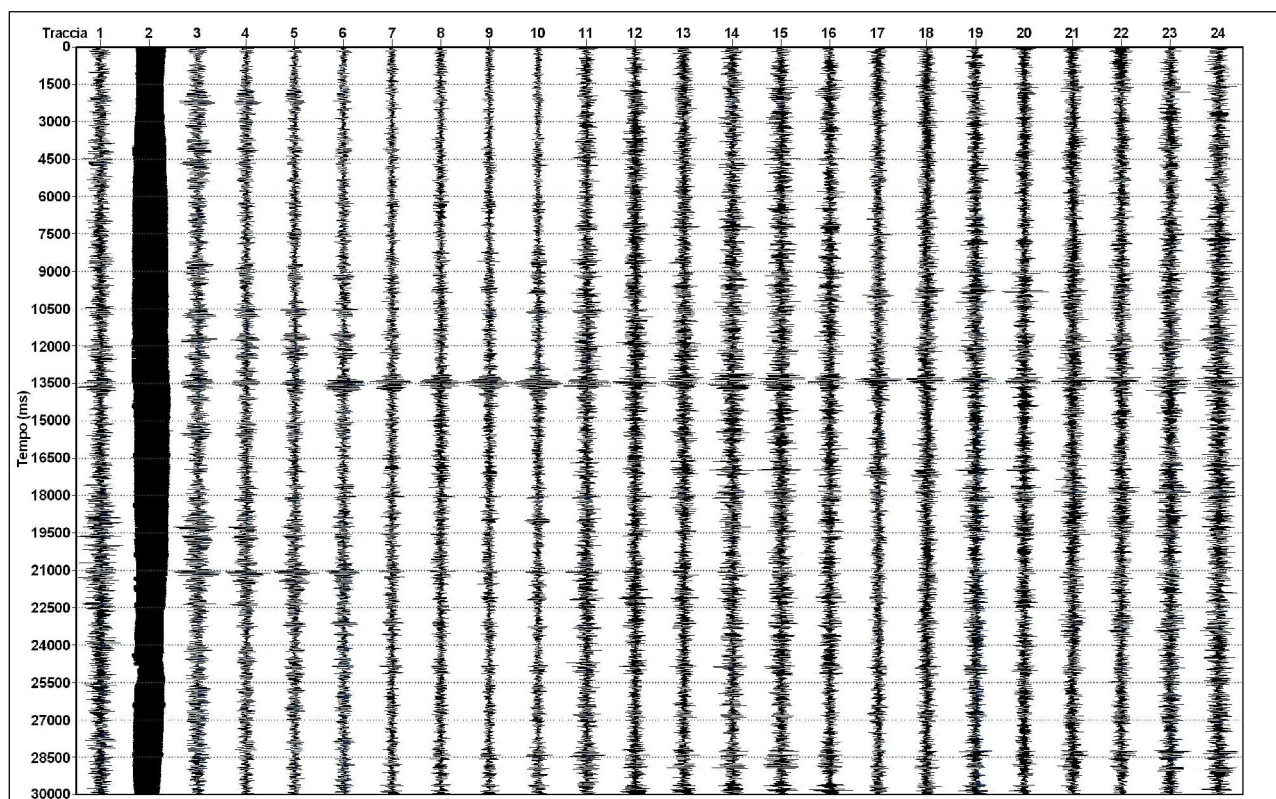
Fig. C.1



REFRACTION MICROTREMOR ReMi

N3

REGISTRAZIONE SISMICA



ELABORAZIONE p-f IMMAGINE CON I PUNTI DI DISPERSIONE

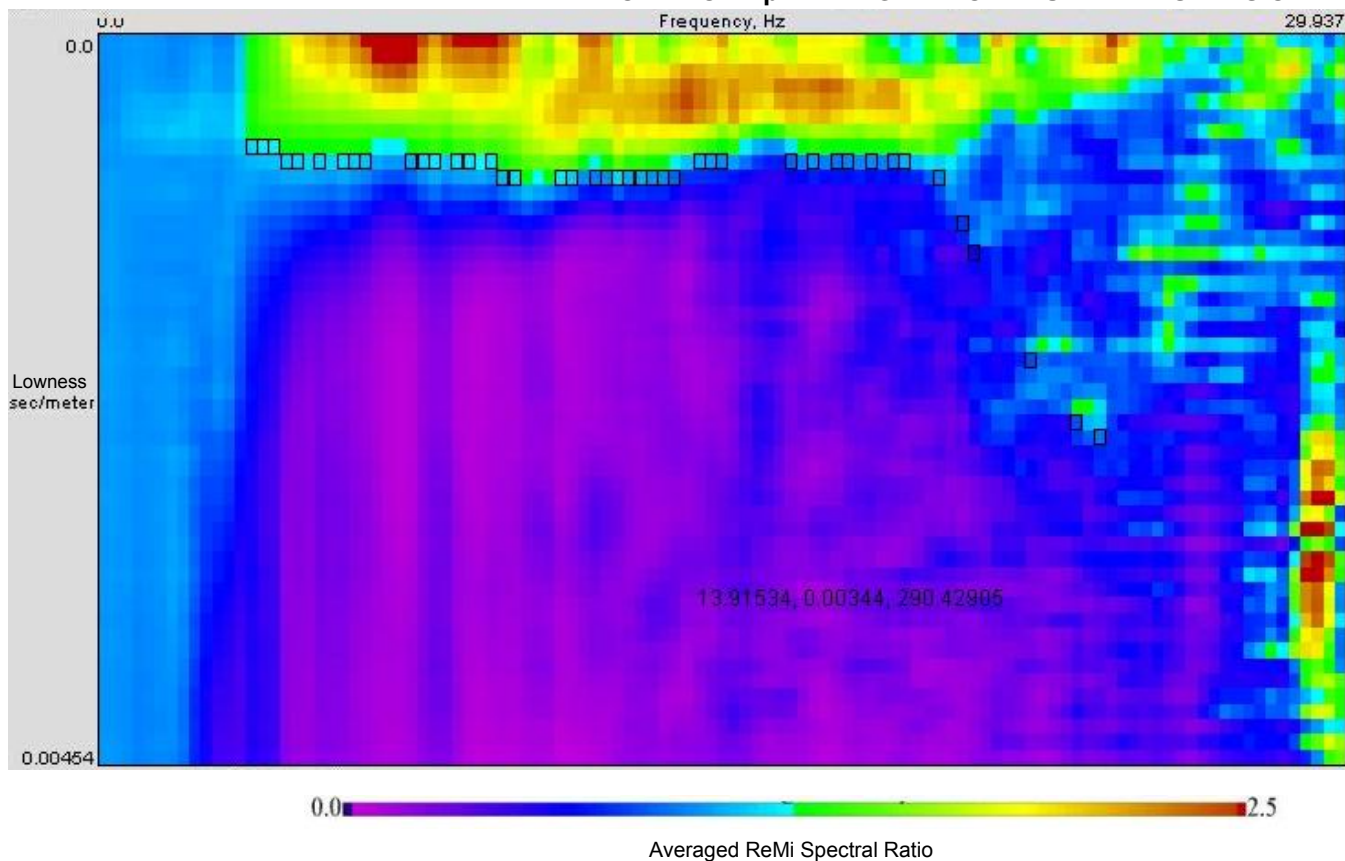
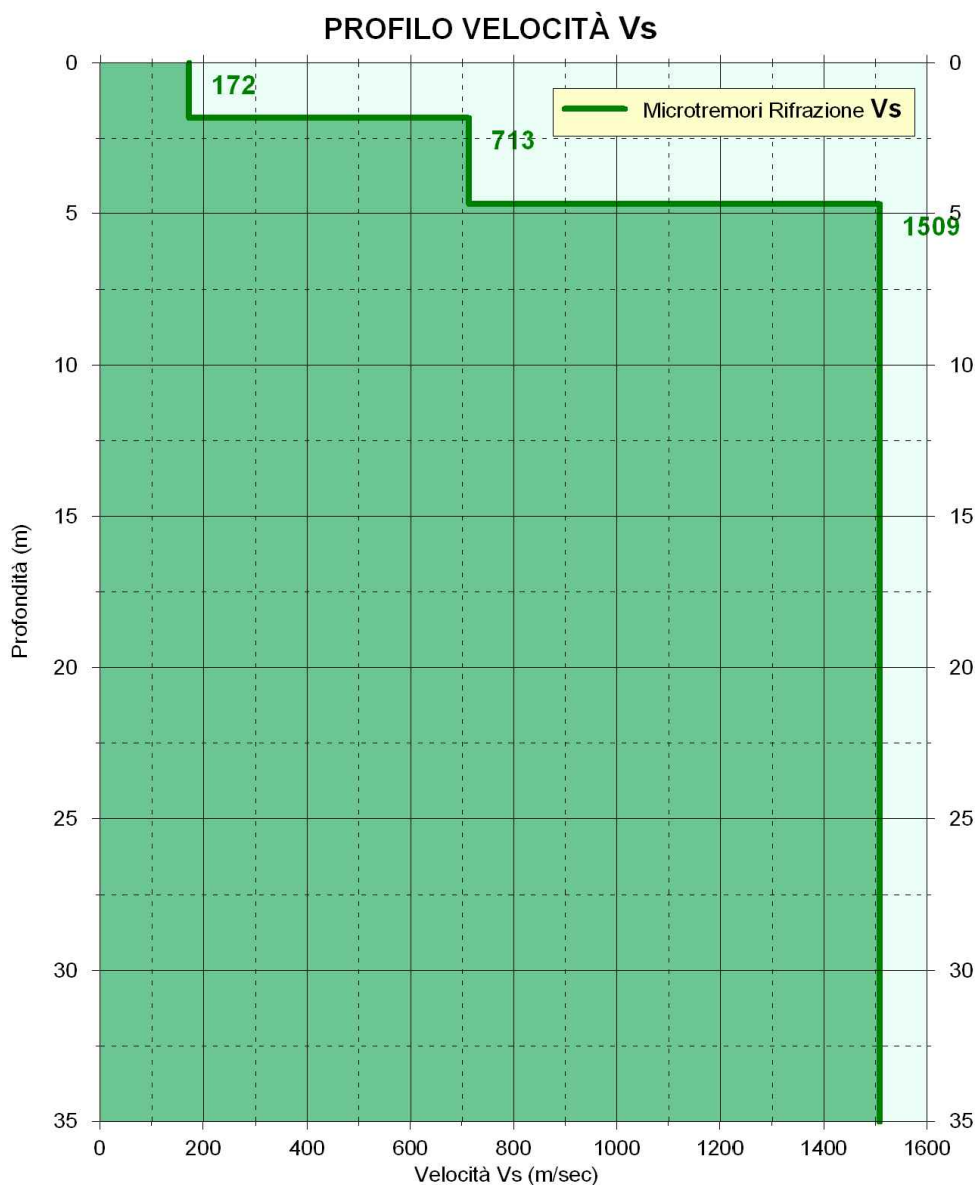
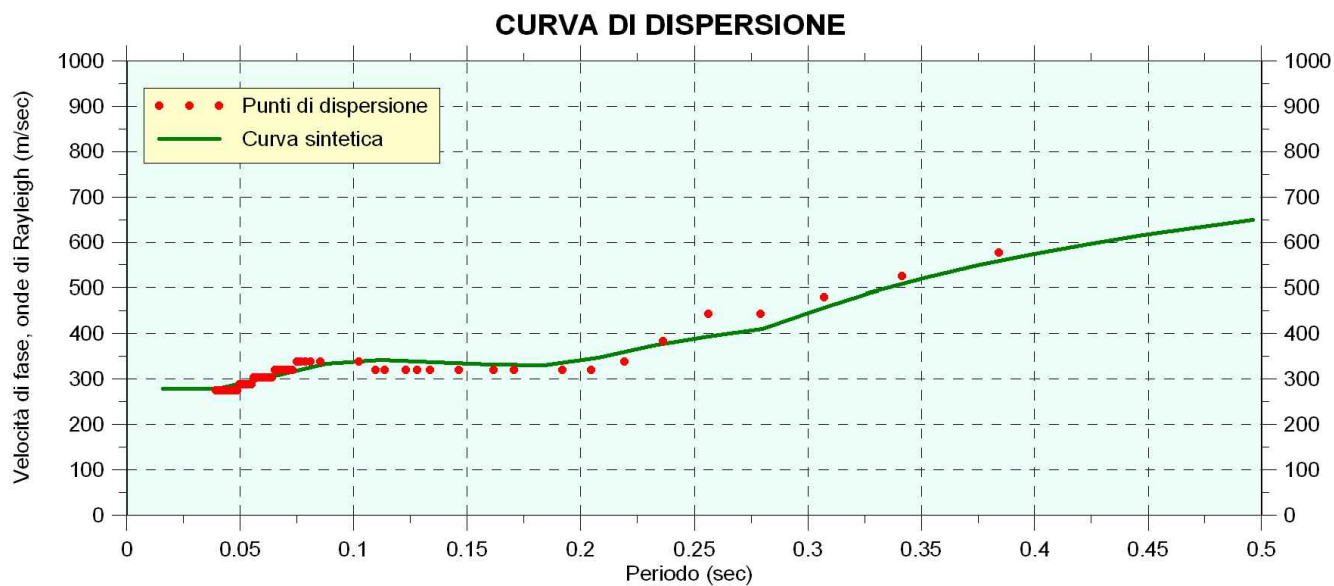


Fig. C.2.1



REFRACTION MICROTREMOR ReMi

N3



Vs30 = 953 m/sec

Profilo stratigrafico del suolo di fondazione: **CATEGORIA A**

Fig. C.2.2



VALUTAZIONE SEMIQUANTITATIVA DEGLI EFFETTI DI AMPLIFICAZIONE IN ALCUNI SITI "CAMPIONE"

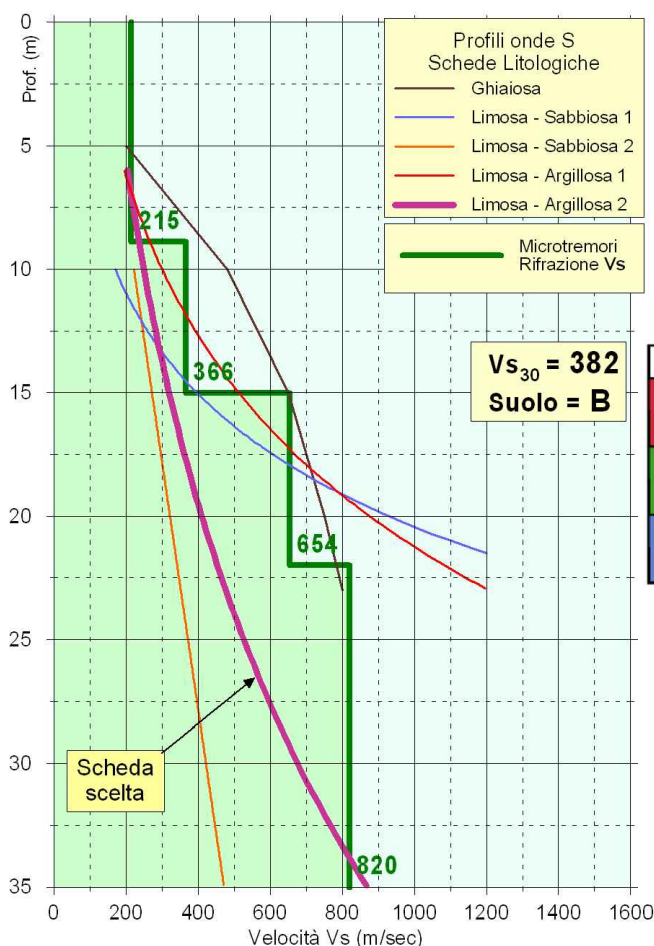
ANALISI DI 2° LIVELLO

Appendice 2

N1

VALUTAZIONE SEMIQUANTITATIVA DEGLI EFFETTI DI AMPLIFICAZIONE ANALISI DI 2° LIVELLO

CONFRONTO TRA VELOCITÀ V_s DEL SITO E PROFILI VELOCITÀ SCHEDE LITOLOGICHE



SCHEDA DI VALUTAZIONE PER LA SCELTA DELLA CURVA DI AMPLIFICAZIONE

(In funzione della profondità e velocità V_s dello strato superficiale)

		Profondità primo strato (m)																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30		
Velocità primo strato (m/s)	200				2	1	1																
	250				2	2	2	2	1	1	1												
	300				3	3	3	3	2	2	2	2	1										
	350				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3									
	400				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
	450				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
	500				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
	600				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
700				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

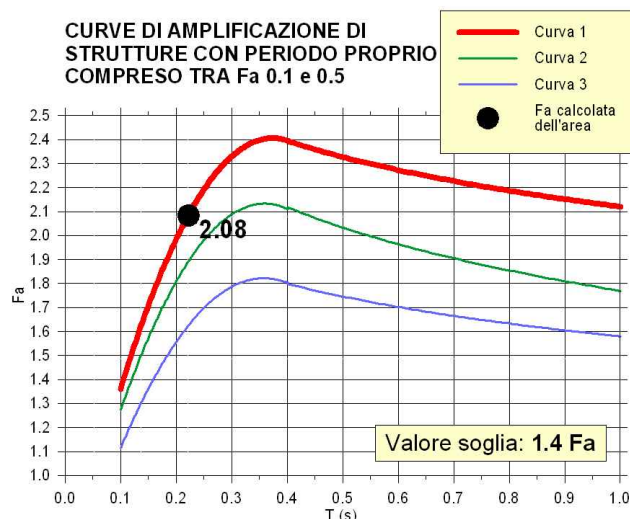
CURVE DI AMPLIFICAZIONE

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.10 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -13.9T^2 + 10.4T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 2.12 - 0.30 \ln T$
2	$0.08 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.77 - 0.38 \ln T$
3	$0.05 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -10.6T^2 + 7.6T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.58 - 0.24 \ln T$

CALCOLO DEL PERIODO PROPRIO DEL SITO

Profondità (m)	V_s (m/sec)	Spessore strato (m)	Velocità x Spessore	T (s) periodo proprio del sito
0.0	215			0.22
8.9	215	8.9	1914	
15.0	366	6.1	2233	
22.0	655	7.0	4585	
Somme		22.0	8731	

CURVE DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA Fa 0.1 e 0.5



CURVA DI AMPLIFICAZIONE DI STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO COMPRESO TRA Fa 0.5 e 1.5

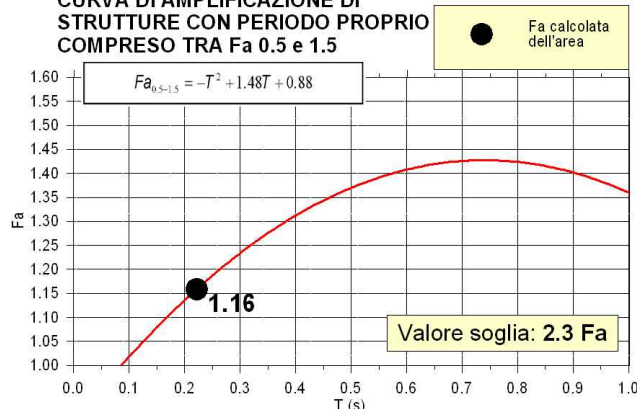
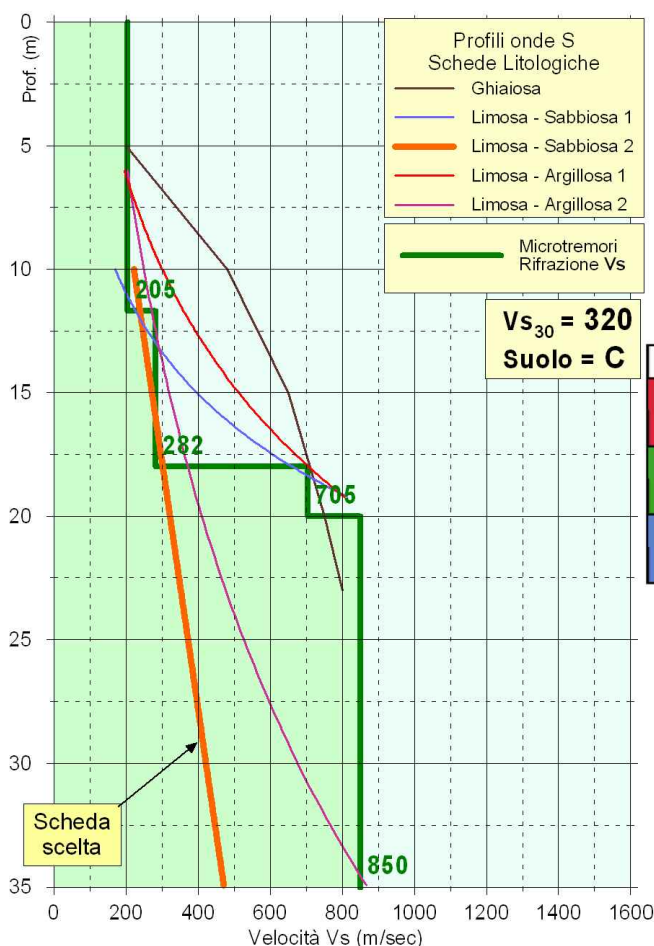


Fig. A

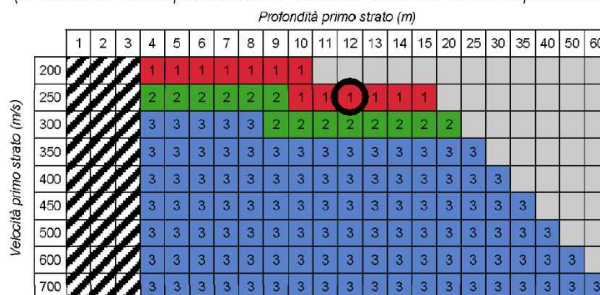
VALUTAZIONE SEMIQUANTITATIVA DEGLI EFFETTI DI AMPLIFICAZIONE ANALISI DI 2° LIVELLO

CONFRONTO TRA VELOCITÀ V_s DEL SITO E PROFILI VELOCITÀ SCHEDE LITOLOGICHE



SCHEDA DI VALUTAZIONE PER LA SCELTA DELLA CURVA DI AMPLIFICAZIONE

(In funzione della profondità e velocità V_s dello strato superficiale)



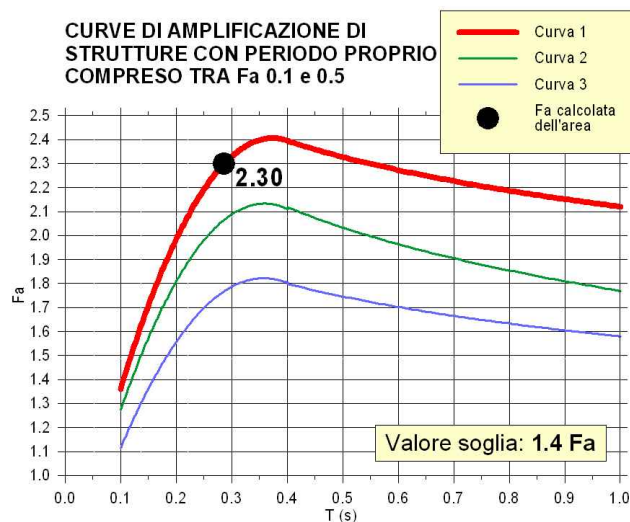
CURVE DI AMPLIFICAZIONE

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico
1	$0.10 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -13.9T^2 + 10.4T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 2.12 - 0.30 \ln T$
2	$0.08 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -12.8T^2 + 9.2T + 0.48$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.77 - 0.38 \ln T$
3	$0.05 < T \leq 0.40$ $Fa_{0.1-0.5} = -10.6T^2 + 7.6T + 0.46$	$0.40 < T \leq 1.00$ $Fa_{0.1-0.5} = 1.58 - 0.24 \ln T$

CALCOLO DEL PERIODO PROPRIO DEL SITO

Profondità (m)	Vs (m/sec)	Spessore strato (m)	Velocità x Spessore	T (s) periodo proprio del sito
0.0	205			0.29
11.7	205	11.7	2399	
18.0	282	6.3	1777	
20.0	705	2.0	1410	
	<i>Somme</i>	<i>20.0</i>	<i>5585</i>	

**CURVE DI AMPLIFICAZIONE DI
STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO
COMPRESO TRA T_a 0.1 e 0.5**



**CURVA DI AMPLIFICAZIONE DI
STRUTTURE CON PERIODO PROPRIO
COMPRESO TRA T_a 0.5 e 1.5**

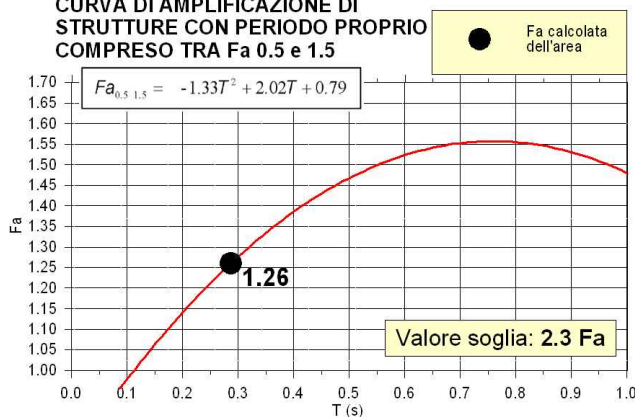


Fig. B

B - CARTA DEI VINCOLI

L'elaborazione della Carta dei Vincoli (ALL. B) prende atto degli elementi di vincolo territoriale presenti sul territorio, essi si suddividono in:

- **Vincoli di Polizia Idraulica**

Sono riassunti in questa dicitura gli elementi relativi a:

- Sistema del reticolo minore definito dallo studio allegato secondo la

D.G.R. n. 7/7868 del 25/02/01

- **Vincoli territoriali**

Si cartografano:

- Aree boscate secondo la Legge 42/04

- Le aree industriali e/o in trasformazione che in fase di modifica dovranno essere sottoposte alle analisi di caratterizzazione secondo le procedure del D.L. n. 152/06 "Norme in materia ambientale" - Titolo V parte quarta - siti contaminati Valori di riferimento: Tab. 1 - colonne A e B - Allegato 5 del Titolo V

- **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile**

Si tratta di:

- zone di tutela assoluta (10 metri)
- zona di rispetto (200m) secondo il criterio geometrico

Le zone di cui sopra sono definite dalla Dlgs n. 258/00; si allega la normativa regionale D.G.R. n. 7/12693 del 10/04/03 relativa alla disciplina delle aree di salvaguardia.

- **Elementi di pregio morfologico**

Vengono riprodotti gli allineamenti dei cordoni morenici cartografati e descritti nella relazione geologica; si distinguono:

- Cordone morenico
- Cocuzzolo morenico
- Orlo di scarpata morfologica
- Geositi geologici-stratigrafici - Art. 22 - comma 4 - PTR Lombardia

- **Vincoli derivanti dal P.A.I.**

sono riportate le fasce fluviali descritte dal P.A.I. e riassunti nelle tavole 096040-096080-096070, i riferimenti normativi sono quelli descritti dalle N.T.A. del P.A.I.



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

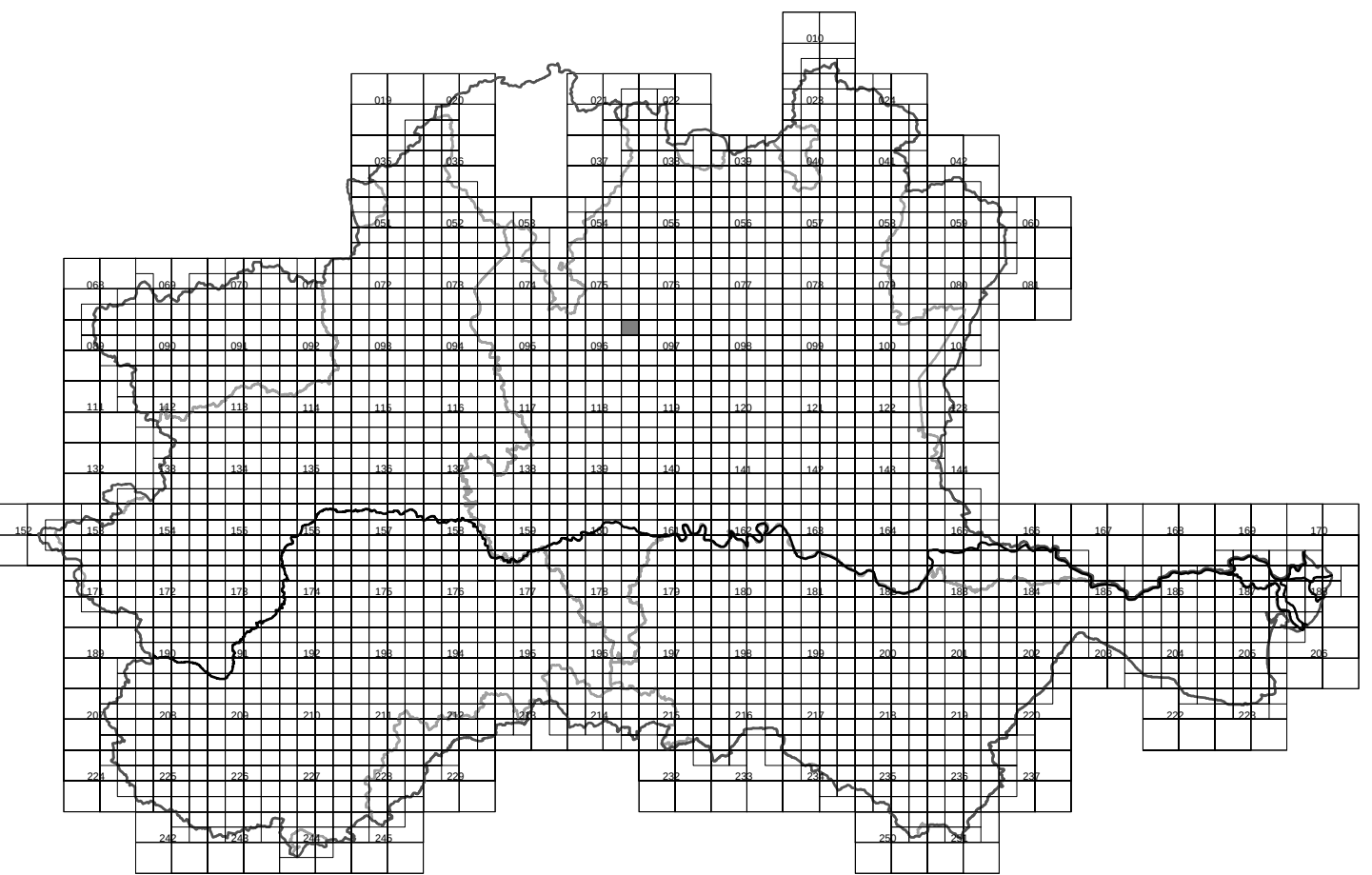
Interventi sulla rete idrografica e sui versanti
Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

Tavole di delimitazione delle fasce fluviali

TAVOLA 096040
LAMBRO 09 - I

Scala 1:10.000

0 Km 0.5 Km 1 Km

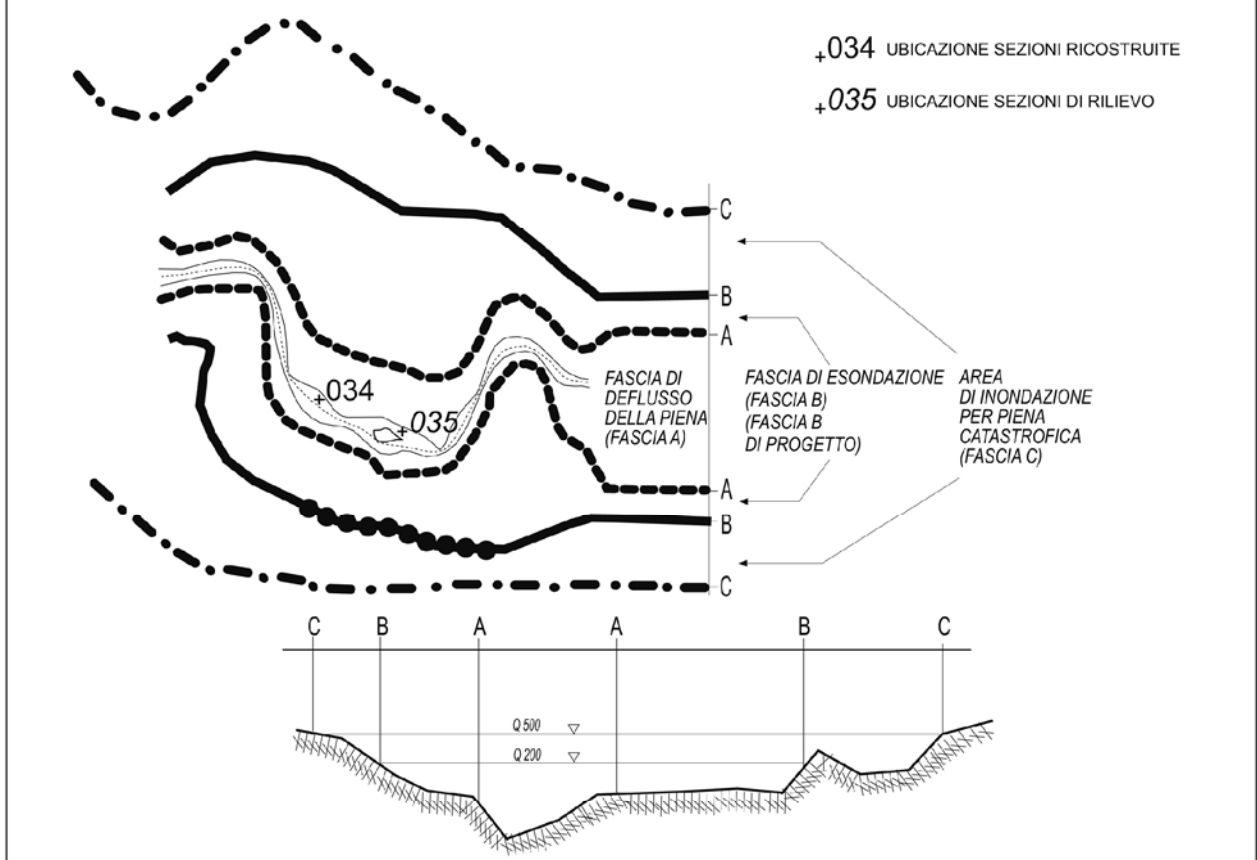


AVVERTENZA - Il PAI e altri strumenti di pianificazione di bacino, inerenti l'assetto idrogeologico, contengono rappresentazioni cartografiche delle parti di territorio soggette ad ulteriori vincoli, relativi al dissesto idrogeologico. Per una lettura integrata di tali eventuali vincoli, riguardanti il territorio raffigurato nella presente carta, occorre fare riferimento a tutte le cartografie della pianificazione per l'assetto idrogeologico. Inoltre si raccomanda una verifica degli strumenti di pianificazione delle Regioni e delle Province.

Tavola vigente dal / /

LEGENDA

-----	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
-----	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
.....	limite (*) esterno della Fascia C
.....	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C



Schema esplicativo per la delimitazione delle fasce: pianta e sezione

Elementi conoscitivi	
	area inondabile per eventi della piena di riferimento in assenza dell'intervento di realizzazione del limite del progetto (solo per i corsi d'acqua per i quali è disponibile lo specifico approfondimento)

(*) il limite è individuato dal bordo interno del graficismo



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

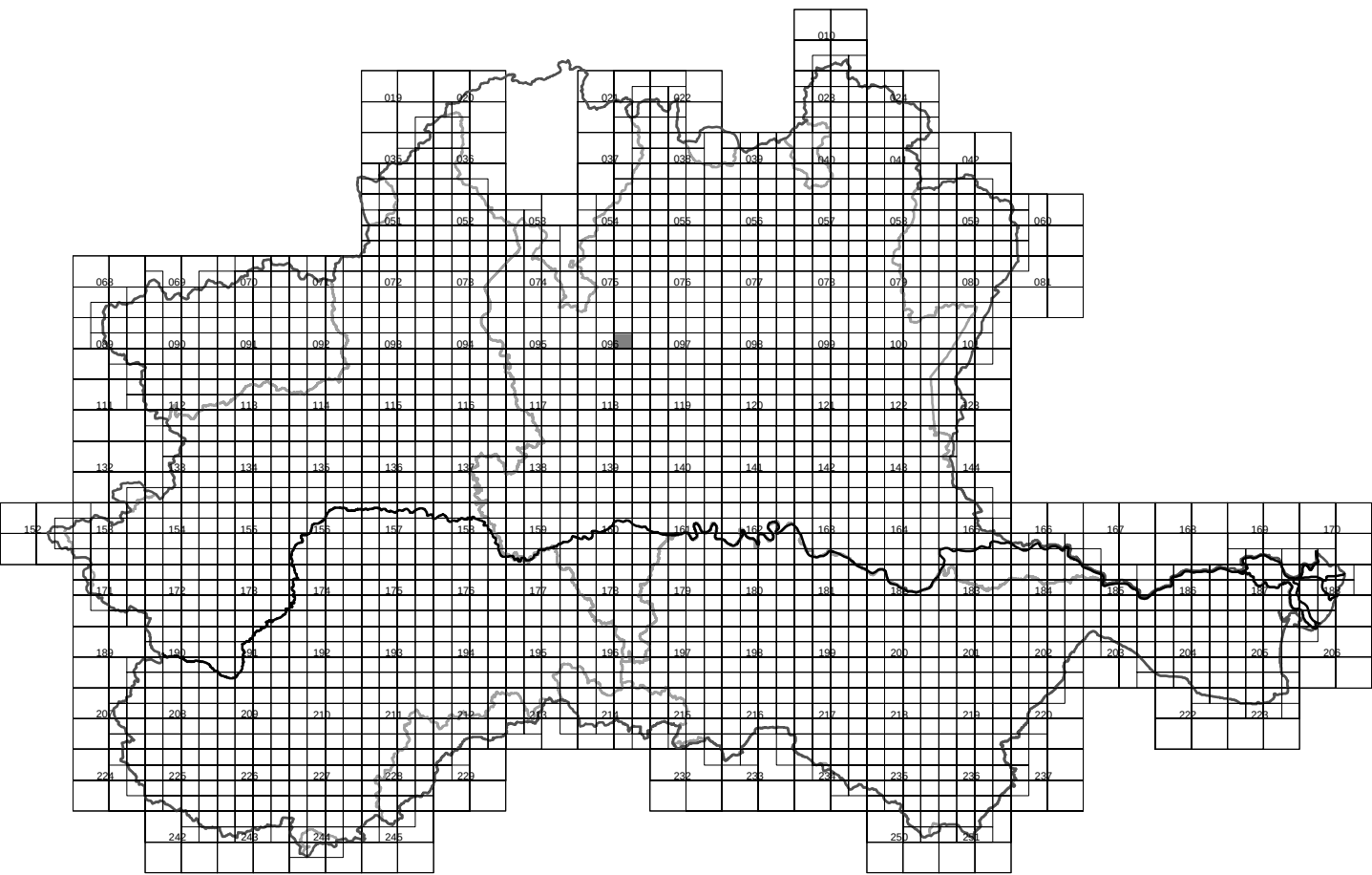
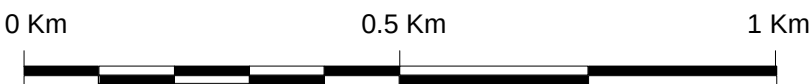
**Piano stralcio
per l'Assetto Idrogeologico
(PAI)**

Interventi sulla rete idrografica e sui versanti
Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

Tavole di delimitazione delle fasce fluviali

TAVOLA 096070
LAMBRO 09 - III

Scala 1:10.000

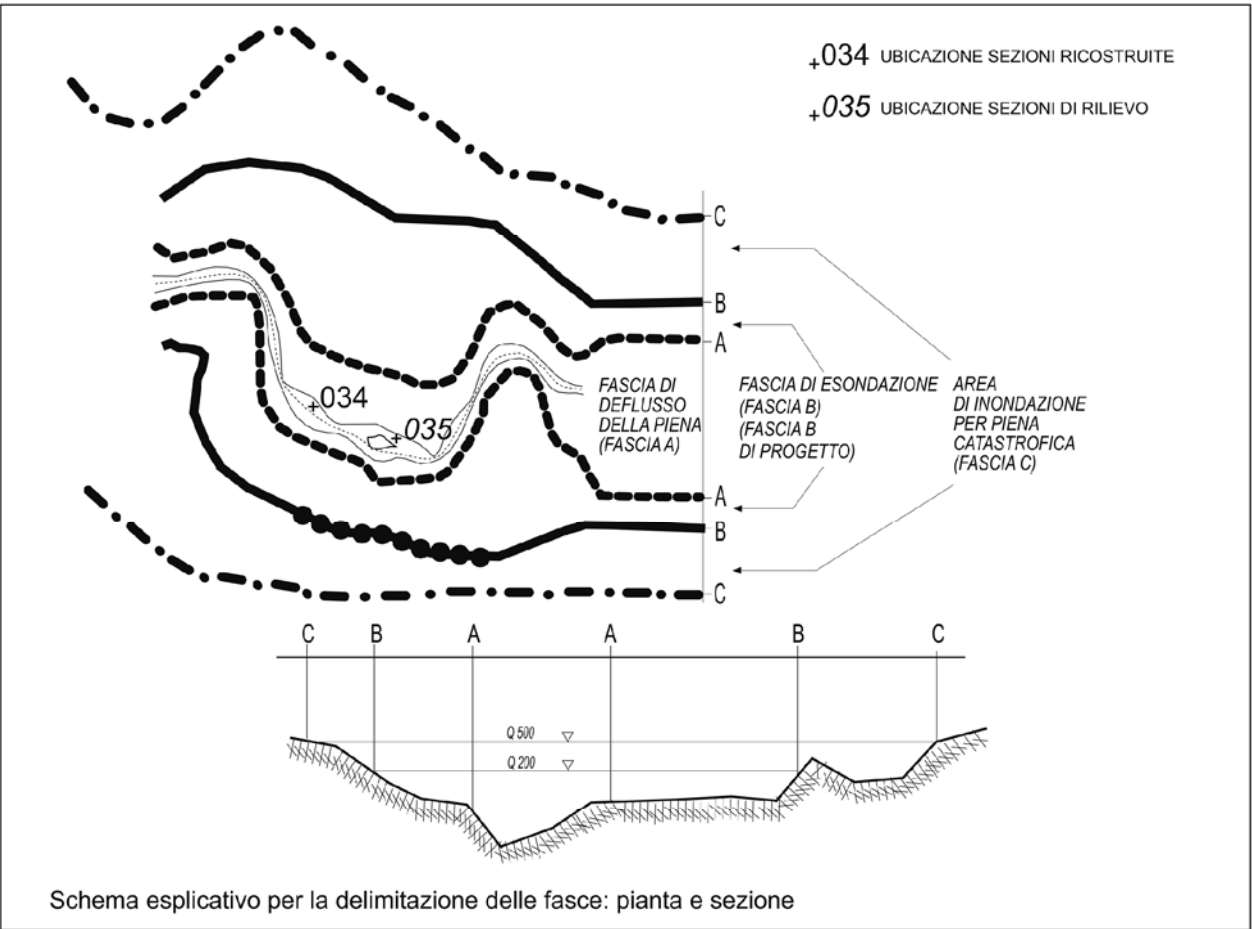


AVVERTENZA - Il PAI e altri strumenti di pianificazione di bacino, inseriti l'assetto idrogeologico, contengono rappresentazioni cartografiche delle parti di territorio soggette ad ulteriori vincoli, relativi al dissesto idrogeologico. Per una lettura integrata di tali eventuali vincoli, riguardanti il territorio raffigurato nella presente carta, occorre fare riferimento a tutte le cartografie della pianificazione per l'assetto idrogeologico, inoltre si raccomanda una verifica degli strumenti di pianificazione della Regione e delle Province.

Tavola vigente dal / /

LEGENDA

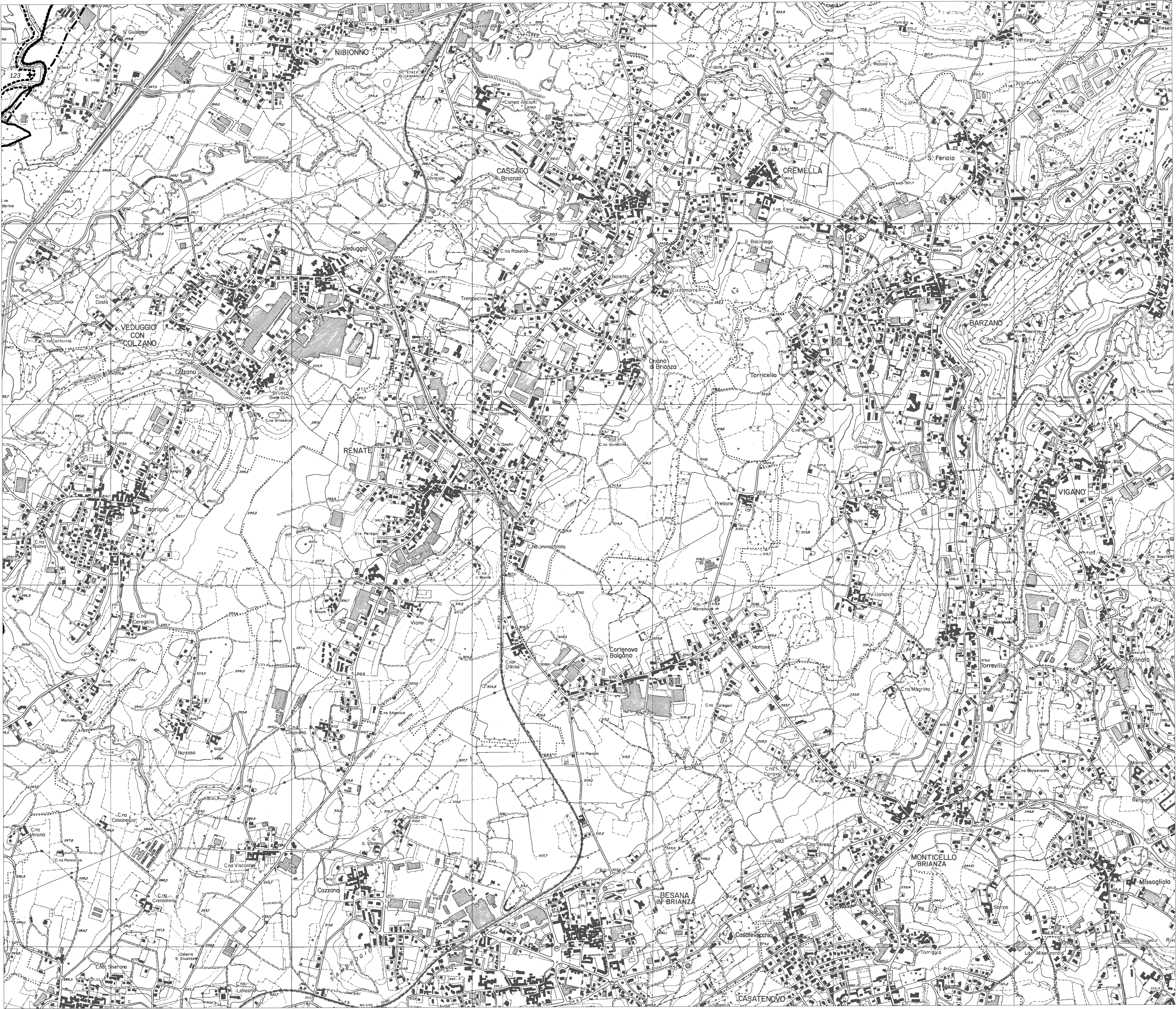
-----	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
————	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
- . - . - .	limite (*) esterno della Fascia C
●●●●●●	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C



Schema esplicativo per la delimitazione delle fasce: pianta e sezione

Elementi conoscitivi	
	area inondabile per eventi della piena di riferimento in assenza dell'intervento di realizzazione del limite del progetto (solo per i corsi d'acqua per i quali è disponibile lo specifico approfondimento)

(*) il limite è individuato dal bordo interno del graficismo



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

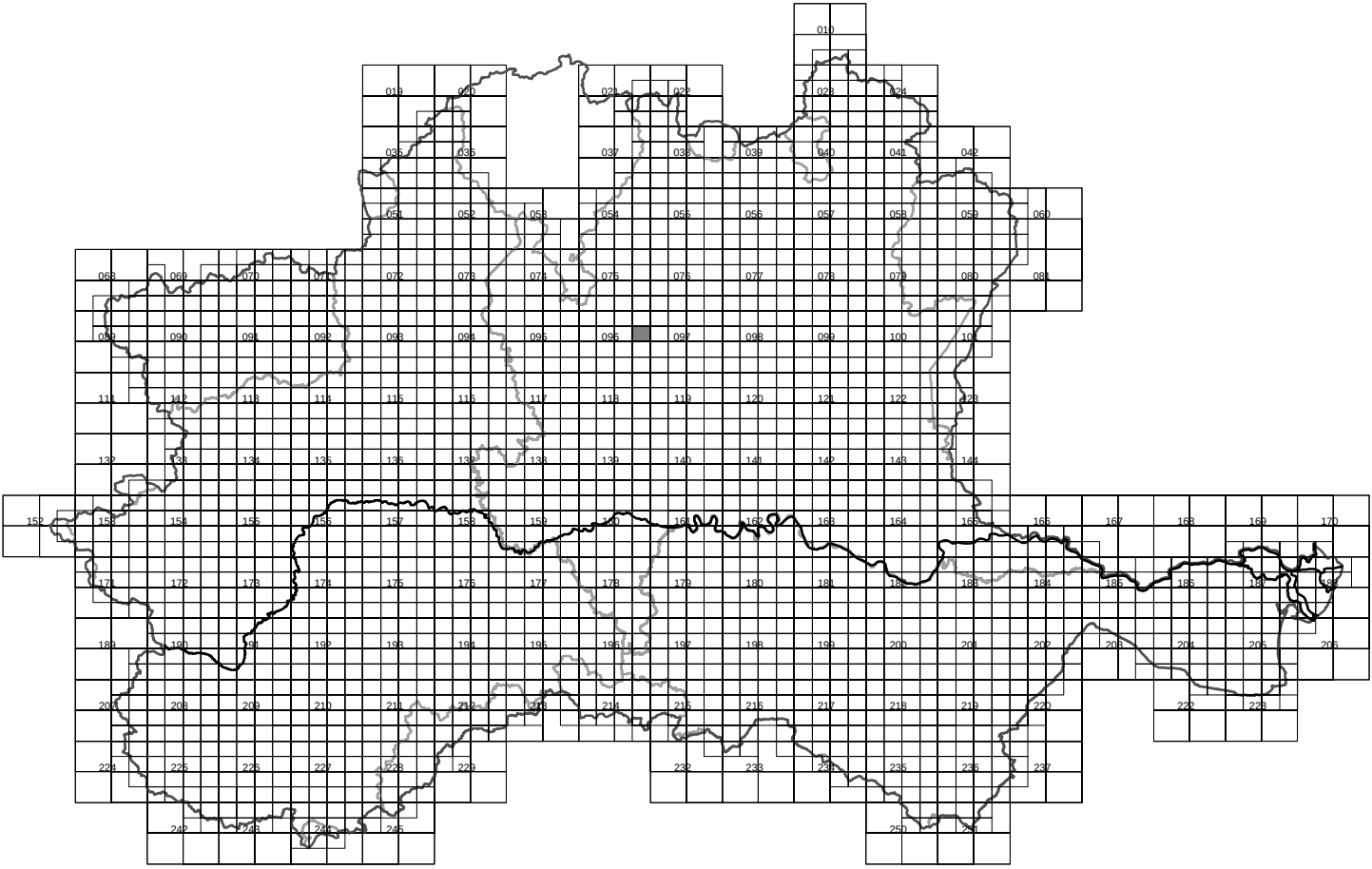
Interventi sulla rete idrografica e sui versanti
Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

Tavole di delimitazione delle fasce fluviali

TAVOLA 096080
LAMBRO 09 - II

Scala 1:10.000

0 Km 0.5 Km 1 Km

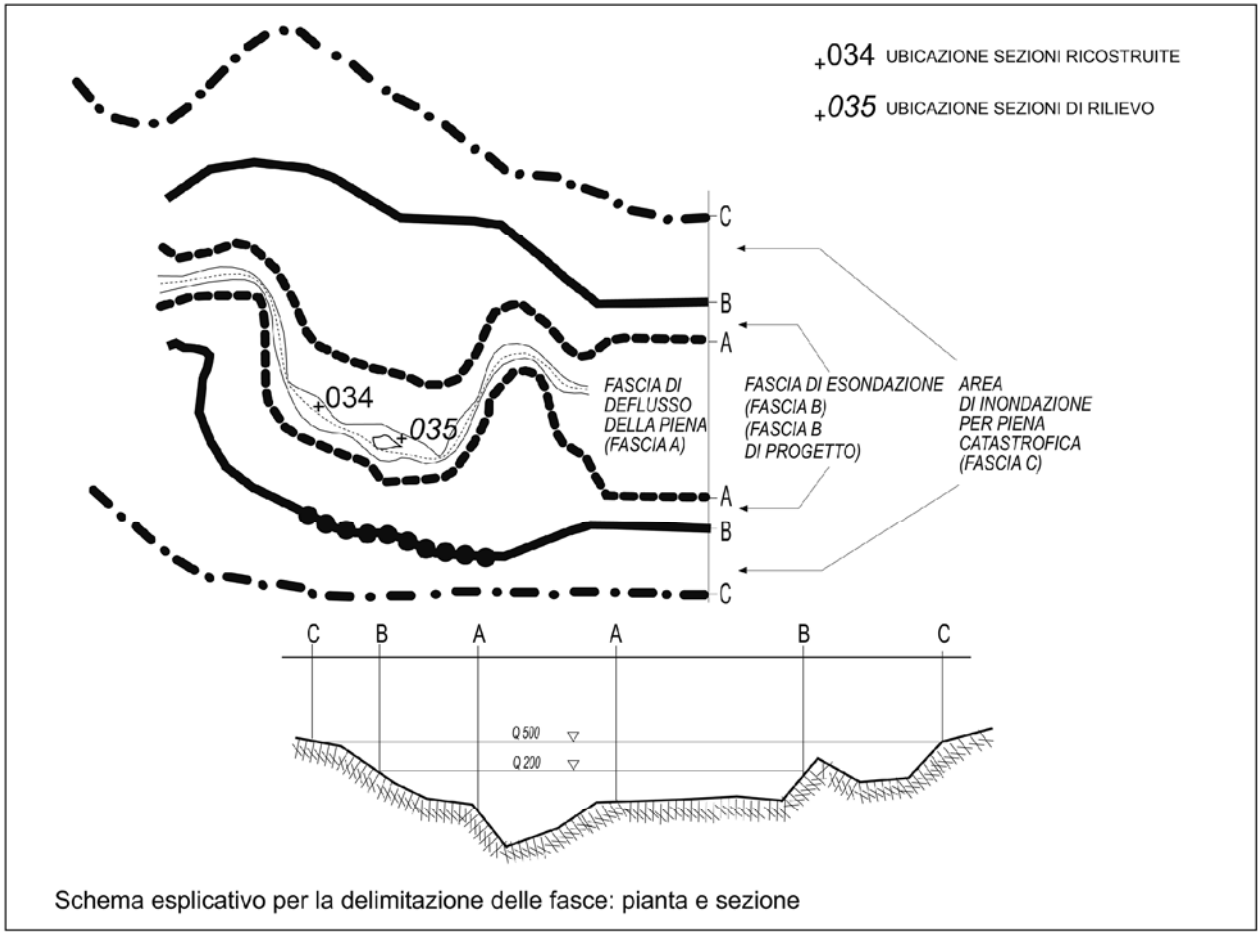


AVVERTENZA - Il PAI e altri strumenti di pianificazione di bacino, inseriti l'assetto idrogeologico, contengono rappresentazioni cartografiche delle parti di territorio soggette ad ulteriori vincoli, relativi al dissesto idrogeologico. Per una lettura integrata di tali eventuali vincoli, riguardanti il territorio raffigurato nella presente carta, occorre fare riferimento a tutte le cartografie della pianificazione per l'assetto idrogeologico, inoltre si raccomanda una verifica degli strumenti di pianificazione delle Regioni e delle Province.

Tavola vigente dal / /

LEGENDA

-----	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
————	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
· - - - ·	limite (*) esterno della Fascia C
●●●●●●	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C



Schema esplicativo per la delimitazione delle fasce: pianta e sezione

Elementi conoscitivi	
	area inondabile per eventi della piena di riferimento in assenza dell'intervento di realizzazione del limite del progetto (solo per i corsi d'acqua per i quali è disponibile lo specifico approfondimento)

(*) il limite è individuato dal bordo interno del graficismo

C - SINTESI DELLE PROBLEMATICHE GEOAMBIENTALI

La sintesi proposta evidenzia e riorganizza gli elementi conoscitivi raccolti in funzione del loro significato rispetto alle scelte di utilizzo del territorio e, in particolare, alle destinazioni e trasformazioni d'uso definibili in sede di pianificazione locale.

L'elaborato cartografico di sintesi (ALL. C) è stato redatto a partire dalle indagini di base condotte sul territorio comunale, per le quali si rimanda ai capitoli descritti nel Rapporto Geologico allegato.

A tal fine, sono stati individuati quattro ordini principali di problematiche, di seguito descritti brevemente:

A - Aree con caratteristiche geotecniche scadenti

Sono delimitati i depositi fluvioglaciali caratterizzati da un'unità di copertura dei primi 3 metri poco compatta definiti nel rapporto geologico di tipo B con un numero di colpi N alla penetrazione inferiore a 5 nei depositi superficiali.

B - Aree vulnerabili dal punto di vista idrogologico

Sintetizzando i dati emergenti dallo studio geologico vengono distinti sulla base della problematicità i terreni con:

- permeabilità per fratturazione relativi al substrato roccioso
- permeabilità per porosità relativi ai terreni ghiaioso-sabbiosi

Sono, inoltre, evidenziati i settori che potenzialmente presentano fenomeni locali di falde sospese.

Infine vengono localizzate le aree con potenziali ristagni idrici e si settori oggetto di possibili fenomeni di esondazione.

Tutti i riferimenti cartografici sono dedotti dallo studio geologico allegato.

C - Aree con problematiche morfologiche

La sezione in esame localizza:

- I settori del territorio a forti pendenze (superiori a 20°) laddove, anche se attualmente non riscontrato, si potrebbero generare fenomeni di instabilità del versante;
- settori con pendenze significative di raccordo alle aree precedenti che in situazioni specifiche potrebbero generare fenomeni di instabilità delle scarpate;
- settori morfologicamente depressi che rappresentano aree di accumulo di acque superficiali con conseguenti difficoltà di drenaggio.

D - Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Sono riassunti gli elementi descritti dal Piano di Assetto Idrogeologico con relative fasce fluviali d i limiti di Progetto fra la fascia B e C.

D - VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

Secondo quanto indicato nella D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 il territorio comunale è stato suddiviso in classi di fattibilità geologica delle azioni di piano (ALL. D).

Tale zonizzazione mira a definire una scala di crescenti limitazioni fisico-ambientali, in particolare nei confronti della realizzazione di nuove edificazioni e, più in generale, di qualsiasi trasformazione d'uso dei suoli.

A tali limitazioni, vanno ad aggiungersi quelle contemplate dal sistema vincolistico locale, per le quali si rimanda al capitolo specifico.

D.1 Rapporti con la normativa sismica

Nell'ambito dell'ALL. D viene riportata, in termini di retinatura, la risultanza dell'analisi della Pericolosità Sismica Locale.

Il Comune di Nibionno è inserito in **zona sismica 4**.

La Carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL) ha individuato nel territorio comunale centri di pericolosità sismica locale definiti dalle sigle: Z3a, Z3b, Z4a, Z4c e Z5 (Allegato A).

I dati emersi dallo studio hanno evidenziato come sia opportuno intervenire nella verifica di 2° livello per gli edifici di cui al d.d.u.o n.19904/03 (elenco di tipologie degli edifici e opere infrastrutturali che possano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso).

La classe di pericolosità sismica **H2 -2° livello di approfondimento-** consiglierebbe di intervenire anche per gli interventi più significati che andranno a realizzarsi sul territorio e comunque dovrà sempre essere applicato quanto previsto da *“Norme Tecniche per le Costruzioni”* G.U. n. 222 del 14.09.05 ove si richiede la definizione sismica dei suoli tramite specifiche prove (determinazione della V_{S30} tramite prove S.P.T. in foro e/o indagini geofisiche - esempi di elaborazione Appendice 1).

I valori di soglia per il Comune di Nibionno sono:

	Valori soglia per il Comune di Nibionno		
	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Valori di sogli per il periodo compreso tra 0.1-0.5 s	1,1	1,4	1,5
Valori di sogli per il periodo compreso tra 0.5-1.5 s	1,5	2,3	3,7

Particolare attenzione dovrà essere rivolta ai settori prossimi alle aree definite da Z5 in quanto i comportamenti differenziali fra i terreni sciolti e rocciosi possono generare particolari fenomeni di deformazione sismica.

A tale riguardo si devono prevedere studi specifici e/o mirati.

D.2 Indicazioni sulla fattibilità geologica per le azioni di piano

Le indicazioni in merito alla fattibilità geologica, in quanto espresse a scala territoriale, sono da ritenersi indicative e non costituiscono in ogni caso deroga alle norme di cui al D.M. 14 settembre 2005 *“Norme Tecniche per le costruzioni”*.

Lo studio di progetto da produrre ai sensi del D.M. citato dovrà presentare analisi originali e critiche dei presenti elaborati geologici ed idonea documentazione relativa all’adempimento delle prescrizioni ivi contenute, che dovranno essere valutati a livello comunale nella fase istruttoria della pratica.

I risultati delle eventuali prove geognostiche e geotecniche eseguite, localizzate su adeguata cartografia, dovranno essere allegati in un apposito elaborato al fine dell’integrazione della Banca Dati Geologica Comunale.

Tutti gli elaborati dovranno essere firmati da tecnico abilitato.

Nella fasce di transizione (50m per lato) tra le varie classi occorrerà tenere conto anche delle indicazioni fornite per la classe dotata di caratteristiche più scadenti. Si dovrà inoltre tenere conto degli ulteriori vincoli e limitazioni evidenziati in ALL. D.

Nella documentazione di progetto dovrà essere verificata la compatibilità tra l’intervento, le condizioni di dissesto ed il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle

condizioni di potenziale dissesto presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso.

Le indagini geotecniche e gli studi geologici, idrogeologici e/o idraulici prescritti per le singole classi di fattibilità devono comunque essere effettuati preliminarmente ad ogni intervento edificatorio e non sono in ogni caso sostitutivi ma integrano e specificano, in funzione delle peculiarità locali, quelli previsti dal D.M. citato.

Le indicazioni qui fornite in merito all'edificabilità si riferiscono a costruzioni di non particolare mole e complessità strutturale.

Sono state fatte salve in ogni caso le disposizioni più restrittive di quelle qui indicate contenute nelle leggi dello Stato e della Regione, negli strumenti di pianificazione sovracomunale e in altri piani di tutela del territorio e dell'ambiente.

In caso di discrepanza, si applicano le norme più restrittive e/o cautelative.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi di fattibilità 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti) devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento ed alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata in sede di presentazione dei Piani Attuativi (art. 14 - L.R. 12/05) o in sede di richiesta del permesso di costruire (art. 38 - L.R. 12/05).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14/09/05 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

D.3 Definizione classi di fattibilità geologica

Classe 2 (gialla) - Fattibilità con modeste limitazioni

"La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori".

In questa classe sono comprese le zone ove sono state rilevate condizioni limitative, anche se di lieve entità, all'edificabilità.

Si definiscono le aree subpianeggianti o debolmente ondulate caratterizzate da una ridotta copertura limo/argillosa e con una modesta pendenza.

Sono, in specifico, aree subpianeggianti e/o debolmente pendenti, ove le informazioni a disposizione indicano la probabile presenza, singola o associata, di un immediato sottosuolo contraddistinto da caratteristiche geotecniche non ottimali (eterogeneità latero-verticali delle caratteristiche geomeccaniche del substrato di fondazione con locale presenza nell'immediato sottosuolo di orizzonti dotati di ridotte caratteristiche geotecniche).

Per le aree ricadenti in questa classe, l'edificabilità può comunque essere generalmente attuata con l'adozione di normali accorgimenti costruttivi e/o di preventiva salvaguardia idrogeologica o geotecnica, opportunamente dimensionati sulla base delle risultanze di indagini geognostiche, idrogeologiche e geotecniche puntuali che dovranno valutare puntualmente le condizioni limitative caratteristiche di questa classe.

In questa classe di fattibilità, preliminarmente ad ogni intervento edificatorio, dovranno essere eseguiti studi che, oltre ottemperare a quanto richiesto in merito dal D.M. 14/04/05, dovranno essere finalizzati alla definizione della profondità, morfologia e consistenza del substrato di fondazione, previa esecuzione di idonee indagini geognostiche (quali sondaggi e prove penetrometriche).

Le indagini geologiche e geotecniche dovranno in ogni caso consentire la definizione della locale situazione idrogeologica e dei parametri geomeccanici caratteristici, da utilizzare per il corretto dimensionamento delle strutture fondazioni, con verifiche geotecniche finalizzate al calcolo della capacità portante e dei cedimenti in relazione ai carichi di progetto.

Classe 3 (arancione) - Fattibilità con consistenti limitazioni

"La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Il professionista deve in alternativa:

- *se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;*
- *se non dispone di elementi sufficienti, definire puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito territoriale di riferimento /(puntuale, quali caduta massi, o relativo ad ambiti più estesi coinvolti dal medesimo fenomeno quali ad es. conoidi, interi corsi d'acqua, ecc.) e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione".*

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti o significative limitazioni per la presenza singola o associata.

Nello specifico si definiscono:

- 3a - Aree con scadenti caratteristiche geotecniche e morfologicamente depresse**
- 3b - Aree morfologicamente definite da scarpate e/o versanti a pendenze significative a volte superiori a 20°**
- 3c - Aree con possibili ristagni d'acqua**
- 3d - settori compresi nelle fasce B e C del P.A.I. (con applicazione degli Art. 30, 31, 39 delle N.d.A. del PAI)**

Per le aree ricadenti in questa classe, l'edificabilità può comunque essere generalmente attuata con l'adozione di normali accorgimenti costruttivi e/o di preventiva salvaguardia idrogeologica o geotecnica, opportunamente dimensionati sulla base delle risultanze di indagini geognostiche, idrogeologiche e geotecniche puntuali che dovranno valutare puntualmente le condizioni limitative caratteristiche di questa classe.

In questa classe di fattibilità, preliminarmente ad ogni intervento edificatorio, dovranno essere eseguiti studi che, oltre ottemperare a quanto richiesto in merito dal D.M. 14/04/05, dovranno essere finalizzati alla definizione della profondità, morfologia e consistenza del substrato di fondazione, previa esecuzione di idonee indagini geognostiche (quali sondaggi e prove penetrometriche).

Le indagini geologiche e geotecniche dovranno in ogni caso consentire la definizione della locale situazione idrogeologica e dei parametri geomeccanici caratteristici, da utilizzare per il corretto dimensionamento delle strutture fondazioni, con verifiche geotecniche finalizzate al calcolo della capacità portante e dei cedimenti in relazione ai carichi di progetto e dall'analisi dei fenomeni di stabilità dei versanti.

Classe 4 (rossa) - Fattibilità con gravi limitazioni

"L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre deve essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico".

In questa classe sono inserite:

4a - Settori di fascia A del PA.I.

4b - Settori potenzialmente allagabili

4c - Aree di vincolo del Reticolo Idrografico Minore

4d - Geositi geologici-stratigrafici (da PTR - Art. 22 - comma 4)

D.4 Ulteriori vincoli e limitazioni

In ALL. D per rendere più agevole la consultazione, sono riportati i seguenti vincoli e limitazioni:

- **Zone di rispetto dei pozzi pubblici (e sorgenti).** Per le aree di salvaguardia valgono i vincoli e le prescrizioni cui all'art. 5 del D.Lgs. 258/2000. In particolare, per l'attuazione degli interventi o delle attività elencate al comma 5 del citato D.Lgs. (tra le quali edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, fognature, opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio) all'interno delle zone di rispetto, in assenza di diverse indicazioni formulate dalla Regione ai sensi del citato comma 5, si fanno nel frattempo proprie le indicazioni fornite dalla D.G.R. 27 giugno 1996 n. 6/15137 e 0 aprile 2003 n. 7/12693. All'atto dell'eventuale rilascio dell'autorizzazione alla riduzione dell'area di rispetto, varrà la classe di fattibilità già individuata in cartografia;
- **Zone di tutela assoluta dei pozzi pubblici (e sorgenti) ad uso idropotabile,** per le quali valgono le relative norme già citate in precedenza a proposito della descrizione delle zone di rispetto.
- **Aree in trasformazione** si farà riferimento alla normativa attualmente in vigore D.Lgs n. 152/06 (relativamente ai procedimenti di caratterizzazione/bonifica dei siti) al Titolo V - Bonifica dei siti contaminati, art. 256 con riferimento ai valori di concentrazione definiti nella Tab. 1-colonne A e B- per i suoli e nella Tab. 2 per le acque sotterranee inserite nell'allegato 5 del Titolo V (documento allegato).

e per l'accreditamento delle Residenze Sanitario-Assistenziali per Anziani;

Vista la d.c.r. 12 marzo 2002, n. 462 di approvazione del Piano Socio-Sanitario Regionale;

Rilevato che:

- con d.g.r. 19 gennaio 2001, n. 3130, sono state riconfermate le determinazioni in merito all'accreditamento di nuove Residenze Sanitario-Assistenziali e di nuovi reparti in Residenze Sanitario-Assistenziali già accreditate. Sulla base di tale atto è consentito l'accreditamento aggiuntivo di posti letto in R.S.A. già accreditate o l'accreditamento di nuove R.S.A. solo ad una delle seguenti condizioni:

a) che le R.S.A. siano state interessate da interventi strutturali attuati a seguito di finanziamenti regionali o statali per investimenti;

b) che le R.S.A. siano ubicate in ASL con dotazione di posti letto accreditati inferiori alla media regionale (ASL della provincia di Milano);

c) che le R.S.A. ubicate al di fuori del territorio delle ASL della provincia di Milano siano in possesso di convenzioni con comuni della provincia di Milano per l'ospitalità di anziani residenti negli stessi, con le modalità previste dalla d.g.r. 20 ottobre 2000, n. 1761;

Rilevato che, in data 2 dicembre 2002 il legale rappresentante della «Hospita» Cooperativa Sociale a.r.l., Ente gestore della Residenza Sanitario-Assistenziale «Residenza Rita e Luigi Gelosa» con sede in Briosco (MI) ha richiesto l'accreditamento per n. 64 posti letto, per ospiti Non Autosufficienti Totali;

Rilevato inoltre che la Residenza Sanitario-Assistenziale in oggetto risulta in possesso dei seguenti indispensabili requisiti per l'accreditamento:

- autorizzazione permanente al funzionamento, ex art. 50 l.r. 7 gennaio 1986, n. 1, rilasciata dall'amministrazione provinciale di Milano con provvedimento 9 gennaio 2003, n. 6, per n. 64 posti letto per ospiti N.A.T.,

- parere favorevole all'accreditamento espresso dalla competente Azienda Sanitaria Locale di Milano 3 con atto 10 marzo 2003, n. 156,

- standard gestionali di accreditamento previsti dalla citata d.g.r. 14 dicembre 2001, n. 7435, verificati dalla competente Commissione di Vigilanza dell'ASL di Milano 3;

Rilevato altresì:

- che l'ente gestore ha dichiarato che la retta giornaliera in vigore nel corrente anno, al netto del finanziamento regionale, ed esclusa l'IVA varia da un minimo pari a € 57,11 ad un massimo pari a € 74,79 per gli ospiti N.A.T.;

Dato atto che sulla base della normativa vigente e delle verifiche compiute dall'Azienda Sanitaria Locale, la struttura in oggetto può essere accreditata alla tariffa di € 37,70 giornaliera per ospite N.A.T.;

Stabilito che, conseguentemente all'assegnazione dei finanziamenti sul Fondo Sanitario Regionale, l'ente gestore è tenuto ad applicare effettivamente ai 64 ospiti N.A.T. le rette al netto del finanziamento regionale;

Ritenuto di stabilire che l'Azienda Sanitaria Locale di ubicazione della struttura in oggetto deve erogare alla stessa, dalla data di esecutività del presente atto, anticipazioni mensili pari al 75% dell'importo corrispondente al volume di prestazioni accreditate;

Visto il d.p.g.r. 24 maggio 2000, n. 13371 con il quale il Presidente della Giunta regionale ha conferito a Gian Carlo Abelli l'incarico di Assessore alla Famiglia e Solidarietà Sociale;

Vista la d.g.r. n. 7/11699 del 23 dicembre 2002: «Disposizioni a carattere organizzativo (4° provvedimento 2002)»;

Vagliate e fatte proprie le predette valutazioni;

Ravvisata la necessità di disporre per la pubblicazione del presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia;

A voti unanimi espressi nelle forme di legge;

Delibera

1) di accreditare, con decorrenza dalla data di approvazione del presente atto, la Residenza Sanitario-Assistenziale «Residenza Rita e Luigi Gelosa» con sede in Briosco (MI), gestita dalla Cooperativa Sociale «Hospita» a.r.l. di Milano, per 64 posti letto per ospiti Non Autosufficienti Totali alla tariffa di € 37,70 giornaliera per ospite, sulla base delle verifiche compiute dalla competente ASL di Milano 3;

2) di riconfermare che la struttura in oggetto è obbligatoriamente tenuta ad accettare il sistema di vigilanza e controllo previsto dalla normativa vigente;

3) di stabilire che, dalla data di approvazione del presente atto, conseguentemente all'assegnazione dei finanziamenti sul Fondo Sanitario Regionale le rette a carico dei 64 ospiti dovranno essere effettivamente applicate negli importi al netto delle tariffe qui riconosciute. Tali rette, già dichiarate dall'ente medesimo, sono state in premessa indicate;

4) di confermare inoltre che la struttura stessa è tenuta a rispettare tutti gli altri obblighi di cui alla d.g.r. 14 dicembre 2001, n. 7435;

5) di stabilire che l'ente gestore della struttura in oggetto dovrà fatturare o comunque rendicontare mediante idonea documentazione contabile, nel rispetto della normativa in vigore per l'ente gestore, all'Azienda Sanitaria Locale di competenza le prestazioni di cui al presente provvedimento, indicando obbligatoriamente le Aziende Sanitarie Locali di provenienza degli ospiti, allo scopo di consentire l'addebito alle stesse in sede di compensazione infraregionale;

6) di stabilire che l'Azienda Sanitaria Locale di ubicazione della struttura in oggetto deve erogare alla stessa, dalla data di approvazione del presente atto, anticipazioni mensili pari al 75% dell'importo corrispondente al volume di prestazioni accreditate e deve provvedere a liquidare trimestralmente il saldo spettante;

7) di disporre che, entro 90 giorni dall'approvazione del presente atto, l'ASL di competenza provveda all'effettuazione di una ulteriore visita di vigilanza, al fine della verifica della permanenza dei requisiti di accreditamento;

8) di disporre la comunicazione del presente atto alla Commissione Consiliare competente, all'ente gestore interessato, nonché all'Azienda Sanitaria Locale territorialmente competente;

9) di disporre la pubblicazione del presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

Il segretario: Sala

(BUR20030137)

D.g.r. 10 aprile 2003 - n. 7/12693

Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 - Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano

(5.1.3)

LA GIUNTA REGIONALE

Visto il d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152, e successive modificazioni ed integrazioni, recante «Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole»;

Visto in particolare l'art. 21 del d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152: «Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano»;

Visto l'Accordo tra il Governo e le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano concernente «Linee guida per la tutela della qualità delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'articolo 21 del d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152»;

Vista la d.g.r. n. 15137 del 27 giugno 1996 che approva le «Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee (pozzi e sorgenti) destinate al consumo umano», nella quale la Regione Lombardia, considerata la rilevanza degli aspetti applicativi, esercitando la competenza attribuita dall'art. 9/f del d.P.R. 236/88, anticipa i criteri generali che lo Stato avrebbe dovuto dettare ai sensi dell'art. 8, comma d) del d.P.R. 236/88;

Considerato che il comma 6, dell'art. 21 del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni, ha demandato alle Regioni e alle Province autonome il compito di disciplinare, in relazione alle peculiarità locali, una serie di attività e di destinazioni d'uso del territorio, che in precedenza non erano ammesse o erano state oggetto di interpretazioni e pareri giurisprudenziali diversi e talora contrastanti riguardanti:

a) fognature;

b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;

c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;

- d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura;
- e) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione;

Considerato che la delimitazione e la gestione delle aree di salvaguardia rappresenta una delle misure che consente la tutela dei corpi idrici attraverso azioni volte prioritariamente alla prevenzione, alla riduzione dell'inquinamento e al perseguimento degli usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili, secondo le finalità del d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152;

Considerato che la Regione Lombardia ha già provveduto, con la citata deliberazione a definire direttive per l'individuazione e delimitazione delle aree di salvaguardia dei punti di captazione delle acque sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto di pubblico interesse;

Ritenuto necessario emanare direttive, a completamento delle precedenti, cui potersi uniformare per conseguire gli obiettivi di tutela dello stato di qualità delle risorse idriche, in particolare delle acque sotterranee destinate al consumo umano, per mezzo di criteri e modalità di riferimento a supporto dell'attività necessaria alla individuazione, delimitazione e gestione delle aree di salvaguardia;

Visto il documento «Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto (comma 6, art. 21 del d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modificazioni)», predisposto dai proponenti e allegato al presente atto di cui costituisce parte integrante;

Ad unanimità dei voti, espressi nelle forme di legge:

Delibera

Recepisce le premesse:

1. di approvare i criteri e le indicazioni contenute nel documento: «Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto (comma 6, art. 21 del d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modificazioni)», allegato al presente atto di cui costituisce parte integrante;

2. di individuare nelle predette direttive la normativa di riferimento per i servizi provinciali, per l'istruttoria delle domande di autorizzazione e concessione e per gli enti che autorizzano o danno parere per la realizzazione di opere e infrastrutture pubbliche o private;

3. di pubblicare il presente atto e l'allegato documento: «Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto (comma 6, art. 21 del d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modificazioni)» sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia;

4. di stabilire che le presenti disposizioni si applichino alle domande di autorizzazione allo scavo dei pozzi e a quelle di concessione di derivazione presentate successivamente alla data di pubblicazione del presente atto sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia.

Il segretario: Sala

ALLEGATO 1

**DIRETTIVE PER LA DISCIPLINA DELLE ATTIVITÀ
ALL'INTERNO DELLE ZONE DI RISPETTO
(comma 6, art. 21 del d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152
e successive modificazioni)**

1. Premessa

La prevenzione dell'inquinamento nel campo delle risorse idriche destinate al consumo potabile è stata affrontata con il d.P.R. 24 maggio 1988, n. 236 «Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano [...]», in particolare con l'introduzione delle «aree di salvaguardia delle risorse idriche» e la previsione di vincoli e di limitazioni d'uso atti a garantire la difesa delle risorse stesse e delle captazioni, nonché delle acque in afflusso ad esse.

Con il d.lgs. 11 maggio 1999, n. 152, modificato e integrato dal d.lgs. 18 agosto 2000, n. 258 la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano è stata scorporata dal menzionato d.P.R. 236/88 ed inserita nella più ampia tematica della tutela delle acque dall'inquinamento, con la finalità di «mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse».

L'articolo 21 del d.lgs. 152/99, come peraltro il citato d.P.R. 236/88, prevede l'individuazione di aree di salvaguardia, distinte in zone di tutela assoluta e in zone di rispetto, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica delle falde, di zone di protezione.

Rispetto all'originaria disciplina, il d.lgs. 152/99 ha introdotto una serie di modifiche anche sostanziali, demandando in particolare alle Regioni e alle Province autonome il compito di disciplinare, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture o attività, in precedenza non ammesse o comunque oggetto di interpretazioni diverse e talora contrastanti in ordine all'ammissibilità:

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.

A seguito dell'emanazione del citato d.lgs., la Regione sta predisponendo il riordino della normativa concernente la qualità e l'utilizzo delle acque, con l'obiettivo di pervenire alla formulazione di un testo unitario in materia e di definire i principi fondamentali e i criteri cui dovrà attenersi l'esercizio della funzione regolamentare per gli elementi demandati alla specifica disciplina regionale.

Nell'attesa di quanto sopra e in relazione al parziale mutamento del contesto di riferimento sulla disciplina delle aree di salvaguardia, la presente direttiva formula criteri e indirizzi in merito:

- alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività *ex novo* nelle zone di rispetto dei pozzi esistenti;
- all'ubicazione dei nuovi pozzi destinati all'approvvigionamento potabile.

2. Modalità di delimitazione delle zone di rispetto

La Regione Lombardia, con deliberazione 27 giugno 1996, n. 15137 ha approvato le direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee (pozzi e sorgenti) destinate al consumo umano.

La funzione di delimitazione delle aree di rispetto delle predette captazioni è stata delegata alle province con la legge regionale 5 gennaio 2000, n. 1.

Nella citata d.g.r. 15137/96, tale delimitazione è sostanzialmente correlata ad una approfondita conoscenza sul grado di protezione dell'acquifero captato, con l'applicazione di un criterio temporale o idrogeologico rispettivamente in caso di acquifero vulnerabile e protetto (in mancanza delle informazioni ritenute necessarie, è adottato *ex lege* il criterio geometrico).

Nel caso la presente direttiva si applichi ad aree di rispetto già in precedenza delimitate ai sensi della precedente direttiva e quindi in presenza di un buon livello conoscitivo della zona, le seguenti prescrizioni saranno applicate in sede autorizzativa degli interventi, senza ulteriori approfondimenti e verifiche.

Nel caso gli interventi interessino aree di rispetto delimitate con criterio geometrico, in assenza quindi di una conoscenza idrogeologica sufficientemente approfondita, si renderà necessario uno studio idrogeologico, idrochimico ed ambientale ai sensi della d.g.r. 15137/96 da valutarsi in sede autorizzativa degli interventi.

I contenuti della direttiva possono essere recepiti direttamente a livello comunale dalla normativa di PRG qualora lo studio geologico ad essa allegato presenti, per le aree di rispetto individuate, i contenuti previsti dallo studio idrogeologico, idrochimico ed ambientale ai sensi della d.g.r. 15137/96.

3. Disciplina delle zone di rispetto

3.1 Realizzazione di fognature

Ai fini dell'applicazione del presente atto, per fognature si intendono i collettori di acque bianche, di acque nere e di acque miste, nonché le opere d'arte connesse, sia pubbliche sia private.

I nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:

- costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento.

Ai fini della tenuta, tali tratti potranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompitratta i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattenimento.

In alternativa, la tenuta deve essere garantita con l'impiego di manufatti in materiale idoneo e valutando le prestazioni nelle peggiori condizioni di esercizio, riferite nel caso specifico alla situazione di livello liquido all'intradosso dei chiusini delle opere d'arte.

Nella zona di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

- non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.

Per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella zona di rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

I progetti e la realizzazione delle fognature devono essere conformi alle condizioni evidenziate e la messa in esercizio delle opere interessate è subordinata all'esito favorevole del collaudo.

3.2 Realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione

Al fine di proteggere le risorse idriche captate i Comuni, nei propri strumenti di pianificazione urbanistica, favoriscono la destinazione delle zone di rispetto dei pozzi destinati all'approvvigionamento potabile a «verde pubblico», ad aree agricole o ad usi residenziali a bassa densità abitativa.

Nelle zone di rispetto:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata, in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

In tali zone non è inoltre consentito:

- la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo (stoccaggio di sostanze chimiche pericolose ai sensi dell'articolo 21, comma 5, lettera i) del d.lgs. 152/99);
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno di non utilizzare sostanze antiparassitarie che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

3.3 Realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie, fermo restando il rispetto delle prescrizioni di seguito specificate.

Le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda, prevedendo allo scopo un manto stradale o un cassonetto di base impermeabili e un sistema per l'allontanamento delle acque di dilavamento che convogli gli scarichi al di fuori della zona indicata o nella fognatura realizzata in ottemperanza alle condizioni in precedenza riportate.

Lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose.

Lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati bina-

ri morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose.

È vietato, nei tratti viari o ferroviari che attraversano la zona di rispetto, il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato, in particolare dovrà essere mantenuta una distanza di almeno 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni).

È opportuno favorire la costruzione di cunicoli multiuso per il posizionamento di varie infrastrutture anche in tempi successivi, in modo da ricorrere solo in casi eccezionali ad operazioni di scavo all'interno della zona di rispetto.

3.4 Pratiche agricole

Nelle zone di rispetto sono consigliate coltivazioni biologiche, nonché bosco o prato stabile, quale ulteriore contributo alla fitodepurazione.

È vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, come previsto dal Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 «Norme per il trattamento la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici».

Per i nuovi insediamenti e per quelle aziende che necessitano di adeguamenti delle strutture di stoccaggio, tali strutture non potranno essere realizzate all'interno delle aree di rispetto, così come dettato dall'art. 9 punto 7 del Regolamento Attuativo della legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 «Norme per il trattamento la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici».

L'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi residui di origine urbana o industriale è comunque vietato.

Inoltre l'utilizzo di antiparassitari è limitato a sostanze che presentino una ridotta mobilità all'interno dei suoli.

4. Nuovi pozzi ad uso potabile

L'ubicazione di nuovi pozzi ad uso potabile deve essere di norma prevista in aree non urbanizzate o comunque a bassa densità insediativa.

L'accertamento della compatibilità tra le strutture e le attività in atto e la realizzazione di una nuova captazione, con la delimitazione della relativa zona di rispetto ai sensi della d.g.r. 15137/96, è effettuata dalla provincia sulla base degli studi prescritti, integrati dai risultati delle indagini effettuate sulle strutture e attività presenti nella zona medesima.

4.1 Aree scarsamente urbanizzate

La delimitazione della zona di rispetto è operata sulla base del criterio idrogeologico o temporale, non essendo consentita, per le nuove captazioni, l'applicazione del criterio geometrico.

Allo scopo di proteggere le risorse idriche captate, i Comuni favoriscono, negli strumenti di pianificazione urbanistica, la localizzazione di pozzi captanti acque da acquiferi non protetti in aree già destinate a «verde pubblico», in aree agricole o in aree a bassa densità abitativa.

4.2 Aree densamente urbanizzate

Qualora un nuovo pozzo debba essere realizzato in aree densamente urbanizzate, con sfruttamento di acquiferi vulnerabili ai sensi della d.g.r. n. 15137/96, la richiesta di autorizzazione all'escavazione dovrà documentare l'assenza di idonee alternative sotto il profilo tecnico/economico.

La richiesta, fermi restando i contenuti previsti dalla citata deliberazione, sarà inoltre corredata da:

- l'individuazione delle strutture e attività presenti nella zona di rispetto;
- la valutazione delle condizioni di sicurezza della zona, contenente le caratteristiche e le verifiche idrauliche e di tenuta delle eventuali fognature presenti, documentate anche mediante ispezioni, le modalità d'allontanamento delle acque, comprese quelle di dilavamento delle infrastrutture viarie e ferroviarie e di quelle eventualmente derivanti da volumi edificati soggiacenti al livello di falda;
- il programma d'interventi per la messa in sicurezza della captazione, che potrà prevedere a tale fine interventi sulle infrastrutture esistenti, identificando i relativi costi e tempi di realizzazione.

Nel caso considerato, non essendo possibile la delimitazione di una vera e propria zona di rispetto, il criterio di protezione della captazione sarà di tipo dinamico e la concessione di derivazione d'acqua indicherà le prescrizioni volte alla tutela della qualità della risorsa idrica interessata, quali la realizzazione del predetto programma degli interventi, la messa in opera di piezometri per il controllo lungo il flusso di falda e la previsione di programmi intensivi di controllo della qualità delle acque emunte.

(BUR20030138)

(5.3.0)

D.g.r. 10 aprile 2003 - n. 7/12697

Approvazione definitiva della proposta di vincolo d'insieme e relativi criteri per l'ambito del complesso di Villa Scaldasole sito in comune di Turbigo (MI) ai sensi delle lettere c) e d) del punto 1 dell'art. 139 del d.lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 Titolo II capo I (obiettivo gestionale del PRS 2002 10.1.3.2)

LA GIUNTA REGIONALE

Omissis

Delibera

1. di inserire nell'elenco relativo alla provincia di Milano di cui alle lettere c) e d) del punto 1 dell'art. 139 del d.lgs. 29 ottobre n. 490 Titolo II capo I e per il conseguente assoggettamento alle norme sulla tutela delle bellezze naturali l'area ubicata nel comune di Turbigo così delimitata:

- mappali 29, 91, 92, 93, 170, 171, 173, 174, 225, 235, 265 del foglio 15 e mappali 36 e 37 del foglio 3 del Catasto del comune di Turbigo e a partire dal limite est dei suddetti mappali 93 e 174 a proseguire fino al confine tra il comune di Turbigo e il comune di Castano Primo per una fascia della profondità di 100 metri lungo la banchina nord della S.S. 341;

2. di considerare la planimetria riportante l'individuazione cartografica dell'area assoggettata a tutela paesistico-ambientale, quale parte integrante della presente deliberazione.

3. di decidere in merito alle osservazioni presentate nel senso sopraindicato.

4. di disporre che ogni intervento da attuarsi nel predetto ambito assoggettato a tutela dovrà attenersi ai seguenti indirizzi e criteri di gestione delle future attività di trasformazione:

- per l'edificio padronale della Villa sono da ammettere

esclusivamente interventi di restauro e risanamento conservativo,

- per gli altri edifici del complesso rurale, da considerarsi quale nucleo storico di antica formazione: tutti gli interventi devono garantire il rispetto dell'impianto tipologico tradizionale; sono da ammettere tutte le categorie di intervento di cui all'art. 31 della legge 457/78 ad esclusione della ristrutturazione urbanistica,

- per gli altri edifici esistenti: oltre agli interventi sull'esistente sono da ammettere eventuali ampliamenti concessi dalla normativa vigente da realizzarsi però in aderenza agli stessi e con altezza non superiore a quella degli edifici esistenti. Sono inoltre da ammettere eventuali nuovi corpi edilizi con altezza uguale o inferiore a 2,50 metri anche non realizzati in aderenza ai corpi esistenti,

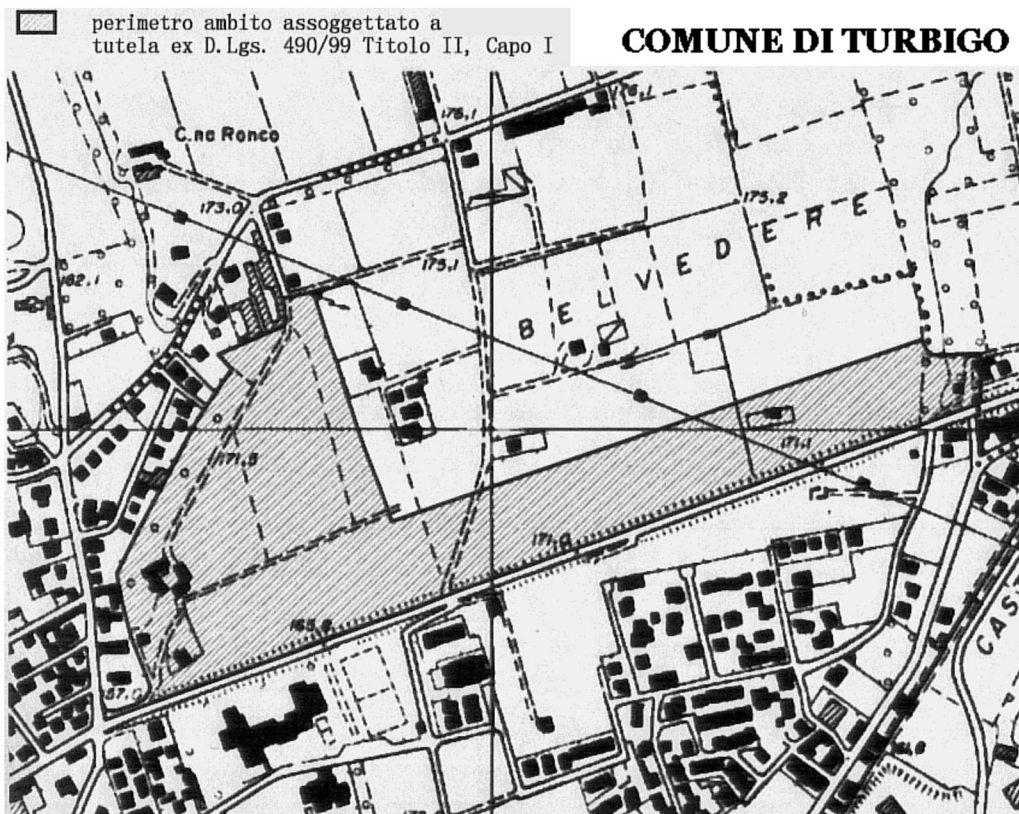
- per l'ambito rurale di pertinenza della Villa è da prevedere: la conservazione degli elementi fondamentali del paesaggio agrario tradizionale ed in particolare il mantenimento della suddivisione dei campi, delle aree boscate e dei tracciati interpoderali e di accesso alla Villa; la conservazione di massima dei caratteri agricoli tradizionali dell'area con possibilità di limitate edificazioni nelle fasce di margine affacciate verso ambiti già edificati ed oggetto di trasformazione urbanistica, dette edificazioni dovranno comunque rispettare gli elementi del paesaggio agrario summenzionati ed essere finalizzate alla ridefinizione paesistica dei rapporti tra l'ambito agricolo tutelato e le aree urbanizzate contermini,

- per tutto l'ambito sono da evitare le trasformazioni che possano impedire o ridurre la visione della Villa Scaldasole dalle strade e dai percorsi esistenti;

5. di disporre la pubblicazione della presente deliberazione ai sensi e per gli effetti dell'art. 142 del d.lgs. 490 nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica, nonché nel Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia;

6. di inviare al Sindaco del comune di Turbigo copia della Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, contenente la presente deliberazione affinché provveda ad affiggerla all'albo comunale per un periodo di tre mesi. Il comune stesso dovrà tenere a disposizione presso i propri uffici copia della Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, per libera visione al pubblico, come previsto dal comma 2 dell'art. 142 del d.lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 Titolo II, capo I.

Il segretario: Sala



13	Stagno	1	350
14	Tallio	1	10
15	Vanadio	90	250
16	Zinco	150	1500
17	Cianuri (liberi)	1	100
18	Fluoruri	100	2000
	Aromatici		
19	Benzene	0.1	2
20	Etilbenzene	0.5	50
21	Stirene	0.5	50
22	Toluene	0.5	50
23	Xilene	0.5	50
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	1	100
	Aromatici policiclici (1)		
25	Benzo(a)antracene	0.5	10
26	Benzo(a)pirene	0.1	10
27	Benzo(b)fluorantene	0.5	10
28	Benzo(k)fluorantene	0.5	10
29	Benzo(g, h, i)perilene	0.1	10
30	Crisene	5	50
31	Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10

ALLEGATO 5
Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti

Tabella 1: Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare

	A	B
	Siti ad uso Verde Pubblico, Privato e residenziale (mg kg ⁻¹ esposti come ss)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg ⁻¹ esposti come ss)
Composti inorganici		
1	Antimonio	10 30
2	Arsenico	20 50
3	Berillio	2 10
4	Cadmio	2 15
5	Cobalto	20 250
6	Cromo totale	150 800
7	Cromo VI	2 15
8	Mercurio	1 5
9	Nichel	120 500
10	Piombo	100 1000
11	Rame	120 600
12	Selenio	3 15

14-4-2006

Supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE

Serie generale - n. 8

49	1,1,1-Tricloroetano	0.5	50
50	1,2-Dicloropropano	0.3	5
51	1,1,2-Tricloroetano	0.5	15
52	1,2,3-Tricloropropano	1	10
53	1,1,2,2-Tetracloroetano	0.5	10
	Alifatici alogenati Cancerogeni (1)		
54	Tribromometano (bromoformio)	0.5	10
55	1,2-Dibromometano	0.01	0.1
56	Dibromoclorometano	0.5	10
57	Bromodichlorometano	0.5	10
	Nitrobenzeni		
58	Nitrobenzene	0.5	30
59	1,2-Dinitrobenzene	0.1	25
60	1,3-Dinitrobenzene	0.1	25
61	Cloronitrobenzeni	0.1	10
	Clorobenzeni (1)		
62	Monoclorobenzeno	0.5	50
63	Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)	1	50
64	Diclorobenzeni cancerogeni (1,4 - diclorobenzene)	0.1	10
32	Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10
33	Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10
34	Dibenzo(a,h)pirene	0.1	10
35	Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10
36	Indenopirene	0.1	5
37	Pirene	5	50
38	Somatotroici policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100
	Alifatici clorurati cancerogeni (1)		
39	Clorometano	0.1	5
40	Diclorometano	0.1	5
41	Triclorometano	0.1	5
42	Cloruro di Vinile	0.01	0.1
43	1,2-Dicloroetano	0.2	5
44	1,1-Dicloroetilene	0.1	1
45	Tricloroetilene	1	10
46	Tetracloroetilene (PCP)	0.5	20
	Alifatici clorurati non cancerogeni (1)		
47	1,1-Dicloroetano	0.5	30
48	1,2-Dicloroetilene	0.3	15

14-4-2006

Supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE

Serie generale - n. 88

Fitofarmaci				
82	Alaclor	0.01	1	
83	Aldrin	0.01	0.1	
84	Atrazina	0.01	1	
85	α -esacloroesano	0.01	0.1	
86	β -esacloroesano	0.01	0.5	
87	γ -esacloroesano (lindano)	0.01	0.5	
88	Clordano	0.01	0.1	
89	DDP, DDT, DDE	0.01	0.1	
90	Dieldrin	0.01	0.1	
91	Endrin	0.01	2	
	Diossine e furani			
92	Somatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁴	
93	PCB	0.06	5	
	Idrocarburi			
94	Idrocarburi leggeri C inferiore o uguale a 12	10	250	
95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	50	750	
	Altre sostanze			
96	Amianto	1000 (**)	1000 (*)	

65	1,2,4 -triclorobenzene	1	50	
66	1,2,4,5-tetracloro- benzene	1	25	
67	Pentaclorobenzene	0.1	50	
68	Esaclorobenzene	0.05	5	
69	Fenoli non clorurati (1)			
70	Metilfenolo (O-, m-, p-)	0.1	25	
71	Fenolo	1	60	
	Fenoli clorurati (1)			
72	2-clorofenolo	0.5	25	
73	2,4-diclorofenolo	0.5	50	
74	2,4,6 - triclorofenolo	0.01	5	
75	Pentaclorofenolo	0.01	5	
	Ammine Aromatiche (1)			
76	Anilina	0.05	5	
77	o-Anisidina	0.1	10	
78	m,p-Anisidina	0.1	10	
79	Difenilammina	0.1	10	
80	p-Toluidina	0.1	5	
81	Somatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	0.5	25	

INQUINANTI INORGANICI		
19	Boro	1000
20	Cianuri liberi	50
21	Fluoruri	1500
22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250

COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
24	Benzene	1
25	Etilbenzene	50
26	Stirene	25
27	Toluene	15
28	para-Xilene	10

POLICICLI AROMATICI		
29	Benzo (a) antracene	0.1
30	Benzo (a) pirene	0.01
31	Benzo (b) fluorantene	0.1
32	Benzo (k,) fluorantene	0.05
33	Benzo (g, h, i) perilene	0.01
34	Crisene	5
35	Dibenzo (a, h) antracene	0.01
36	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
37	Pirene	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0.1

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
39	Clorometano	1.5
40	Triclorometano	0.15
41	Cloruro di Vinile	0.5
42	1,2-Dicloroetano	3
43	1,1 Dicloroetilene	0.05

97 | Esteri dell'acido ftalico (ognuno) | 10 | 60 |

(1) In Tabella sono selezionate, per ogni categoria chimica, alcune sostanze frequentemente rilevate nei siti contaminati. Per le sostanze non esplicitamente indicate in Tabella i valori di concentrazione limite accettabili sono ricavati adottando quelli indicati per la sostanza tossicologicamente più affine.

(*) Corrisponde al limite di rilevabilità della tecnica analitica (diffrattometria a raggi X oppure I.R.- Trasformata di Fourier)

Tabella 2. Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee

N° ord	SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
METALLI		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
3	Argento	10
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000
15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000

44	Tricloroetilene	1.5
45	Tetracloroetilene	1.1
46	Esaclorobutadiene	0.15
47	Somatoria organoalogenati	10

ALIFATICI CLOURATI NON CANCEROGENI		
48	1,1 - Dicloroetano	810
49	1,2-Dicloroetilene	60
50	1,2-Dicloropropano	0.15
51	1,1,2 - Tricloroetano	0.2
52	1,2,3 - Tricloropropano	0.001
53	1,1,2,2, - Tetracloroetano	0.05

ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
54	Tribromometano	0.3
55	1,2-Dibrometano	0.001
56	Dibromoclorometano	0.13
57	Bromodichlorometano	0.17

NITROBENZENI		
58	Nitrobenzene	3.5
59	1,2 - Dinitrobenzene	15
60	1,3 - Dinitrobenzene	3.7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0.5

CLOROBENZENI		
62	Monoclorobenzene	40
63	1,2 Diclorobenzene	270
64	1,4 Diclorobenzene	0.5
65	1,2,4 Triclorobenzene	190

66	1,2,4,5 Tetraclorobenzene	1.8
67	Pentaclorobenzene	5
68	Esacclorobenzene	0.01

FENOLI E CLOREFENOLI		
69	2-clorofenolo	180
70	2,4 Diclorofenolo	110
71	2,4,6 Triclorofenolo	5
72	Pentaclorofenolo	0.5

AMMINE AROMATICHE		
73	Anilina	10
74	Difenilamina	910
75	p-toluidina	0.35

FITOFARMACI		
76	Alaclor	0.1
77	Aldrin	0.03
78	Atrazina	0.3
79	alfa - esacloroetano	0.1
80	beta - esacloroetano	0.1
81	Gamma - esacloroetano (lindano)	0.1
82	Clordano	0.1
83	DDD, DDT, DDE	0.1
84	Dieldrin	0.03
85	Endrin	0.1
86	Somatoria fitofarmaci	0.5

DIOSSINE E FURANI		
87	Somatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	4 x 10 ⁻⁶

14-4-2006

Supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE

Serie generale - n. 88

ALLEGATI ALLA PARTE QUINTA

ALLEGATO I
Valori di emissione e prescrizioni

ALLEGATO II
Grandi impianti di combustione

ALLEGATO III
Emissioni di composti organici volatili

ALLEGATO IV
Impianti e attività in deroga

ALLEGATO V
Polveri e sostanze organiche liquide

ALLEGATO VI
Criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite di emissione

ALLEGATO VII
Operazioni di deposito della benzina e sua distribuzione dai terminali agli impianti di distribuzione

ALLEGATO VIII
Impianti di distribuzione di benzina

ALLEGATO IX
Impianti termici civili

ALLEGATO X
Disciplina dei combustibili

ALTRE SOSTANZE

88	PCB	0.01
89	Acrilammide	0.1
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
91	Acido para - ftalico	37000
92	Amianto (fibre A > 10 mm) (*)	da definire

(*) Non sono disponibili dati di letteratura tranne il valore di 7 milioni fibre/l comunicato da ISS, ma giudicato da ANPA e dallo stesso ISS troppo elevato. Per la definizione del limite si propone un confronto con ARPA e Regioni.

— 280 —

E - NORME GEOLOGICHE DI PIANO

E.1 Definizioni

Vengono riportate e descritte le voci di riferimento per le norme geologiche di piano.

Pericolosità sismica locale: previsione delle variazioni dei parametri della pericolosità di base e dell'accadimento dei fenomeni di instabilità dovute alle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito; è valutata a scala di dettaglio partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento) e analizzando i caratteri geologici, geomorfologici e geologico-tecnici del sito. Allegato 5 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 *“Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell’aspetto sismico nei piani di governo del territorio - Analisi di III livello”*.

Studi ed indagini preventive e di approfondimento: insieme degli studi, rilievi, indagini e prove in sito e in laboratorio, commisurate alla importanza ed estensione delle opere di progetto e alle condizioni al contorno, necessarie alla verifica della fattibilità dell'intervento in progetto, alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo e a indirizzare le scelte progettuali ed esecutive per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e con le rocce, ottimizzando la progettazione sia in termini di costi che di tempi.

Gli studi e le indagini a cui si fa riferimento sono i seguenti:

- Indagini geognostiche: indagini con prove in sito e laboratorio, comprensive di rilevamento geologico di dettaglio, assaggi con escavatore, prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica, indagini geofisiche in foro, indagini geofisiche di superficie, caratterizzazione idrogeologica ai sensi del D.M. 14 settembre 2005 *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*.
- Valutazione di stabilità dei fronti di scavo e dei versanti: valutazione preliminare, ai sensi del D.M. 14 settembre 2005 *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*, della stabilità dei fronti di scavo o di riporto a breve termine, in assenza di opere di contenimento, determinando le modalità di scavo e le eventuali opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità del pendio durante l'esecuzione dei lavori.
Nei terreni/ammasso roccioso posti in pendio, o in prossimità a pendii, oltre alla stabilità localizzata dei fronti di scavo, deve essere verificata la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell'assetto definitivo di progetto, considerando a tal fine le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, nonché i sovraccarichi determinati dalle opere da realizzare, evidenziando le opere di contenimento e di consolidamento necessarie a garantire la stabilità a lungo termine.

Le indagini geologiche devono inoltre prendere in esame la circolazione idrica e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica.

Nelle aree in dissesto, per una maggiore definizione delle pericolosità e del rischio, possono essere utilizzate le metodologie riportate nella Parte II dell'Allegato 2 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 *“Procedure di dettaglio per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da frana”* e nell'Allegato 4 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 81566 *“Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico”*.

- Recupero morfologico e ripristino ambientale: studio volto alla definizione degli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, che consentano di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici.
- Compatibilità idraulica: studio finalizzato a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione secondo i criteri dell'Allegato 4 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 *“Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico”* e della direttiva *“Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B”* approvata con Deliberazione del Comitato Istituzione n. 2 dell'11 maggio 1999, aggiornata con Deliberazione n. 10 del 5 aprile 2006, come specificatamente prescritto nelle diverse **Classi di Fattibilità geologica**.
- Indagini preliminari sullo stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento di Igiene comunale (o del Regolamento di Igiene Tipo regionale) e/o dei casi contemplati nel D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 *“Norme in materia ambientale”*: insieme delle attività che permettono di ricostruire gli eventuali fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee).
Nel caso di contaminazione accertata (superamento delle concentrazioni sogli di contaminazione - CSC) devono essere attivate le procedure di cui al D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 *“Norme in materia ambientale”*, comprendenti le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito.

Interventi di tutela ed opere di mitigazione del rischio da prevedere in fase progettuale: complesso degli interventi e delle opere di tutela e mitigazione del rischio, di seguito elencate:

- Opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque meteoriche superficiali e sotterranee
- Interventi di recupero morfologico e/o di funzione e/o paesistico ambientale
- Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti
- Dimensionamento delle opere di difesa passiva/attiva e loro realizzazione prima degli interventi edificatori
- Predisposizione di sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti a rischio di inquinamento da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di intervento (piezometri di controllo della falda a monte e a valle flusso dell'insediamento, indagini nel terreno non saturo per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, ecc.)
- Progetto operativo degli interventi di bonifica ai sensi del D.Lgs. 3 Aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale"

Zona di tutela assoluta dei pozzi a scopo idropotabile: è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio (D.Lgs. 3 Aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 3).

Zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile: è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 4).

Edifici ed opere strategiche di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 *"Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003"*: categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

Edifici:

- a. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Regionale *
- b. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Provinciale *
- c. Edifici destinati a sedi di Amministrazioni Comunali *

- d. Edifici destinati a sedi di Comunità Montane *
- e. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze
- f. Centri funzionali di protezione civile
- g. Edifici ed opere individuate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- h. Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- i. Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali **
- j. Centrali operative 118

* prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza

** limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza

Edifici ed opere rilevanti di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003": categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

Edifici

- a. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b. Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c. Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21.10.2003 (edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale - musei, biblioteche, chiese)
- d. Strutture sanitarie e/o socioassistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e. Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio* suscettibili di grande affollamento

* il centro commerciale viene definito (D.Lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

Opere infrastrutturali

- a. Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade "strategiche" provinciali e comunali non comprese tra la "grande viabilità" di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b. Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)

-
- c. Porti, aeroporti e eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
 - d. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
 - e. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
 - f. Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
 - g. Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
 - h. Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi
 - i. Opere di ritenuta di competenza regionale

Polizia idraulica: comprendente tutte le attività che riguardano il controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, allo scopo di salvaguardare le aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua e mantenere l'accessibilità al corso d'acqua stesso.

E.2 Indagini ed approfondimenti geologici

Lo studio geologico di supporto alla pianificazione comunale *“Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione comunale ai sensi della L.R. n. 12/05 e secondo i criteri della D.G.R. n. 8/1566/2005”*, contenuto integralmente nel Documento di Piano, ha la funzione di orientamento urbanistico, **ma non può essere sostitutivo** delle relazioni di cui al D.M. 14 settembre 2005 *“Norme tecniche per le costruzioni”*.

Tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le diverse classi di fattibilità dovranno essere consegnati contestualmente alla presentazione dei piani attuativi o in sede di richiesta di permesso di costruire/Dia e valutati di conseguenza prima dell'approvazione del piano o del rilascio del permesso.

Gli approfondimenti d'indagine non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14 settembre 2005 n. 8/1566.

Piani attuativi

Rispetto alla componente geologica ed idrogeologica, la documentazione minima da presentare a corredo del piano attuativo dovrà necessariamente contenere tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le classi di fattibilità geologica in cui ricade il piano attuativo stesso, che a seconda del grado di approfondimento, potranno essere considerati come anticipazioni o espletamento di quanto previsto dal D.M. 14 settembre 2005 *“Norme tecniche per le costruzioni”*. In particolare dovranno essere sviluppati, sin dalla fase di proposta, gli aspetti relativi a:

- Interazioni tra il piano attuativo e l'aspetto geologico-geomorfologico;
- Interazioni tra il piano attuativo e il regime delle acque superficiali;
- Fabbisogni e smaltimenti delle acque (disponibilità dell'approvvigionamento potabile, differenziazione dell'utilizzo delle risorse in funzione della valenza e della potenzialità idrica, possibilità di smaltimento in loco delle acque derivanti dalla impermeabilizzazione dei suoli e presenza di un idoneo recapito finale per le acque non smaltibili in loco.

Gli interventi edilizi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di restauro e risanamento conservativo e di manutenzione straordinaria (quest'ultima solo nel caso in cui comporti all'edificio esistente modifiche strutturali di particolare rilevanza) dovranno essere progettati adottando i criteri antisismici di cui al D.M. 14 settembre 2005 *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*.

La documentazione di progetto dovrà comprendere i seguenti elementi:

- Indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
- Determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni, ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW - *Spectral analysis of Surface Waves*, MASW - *Multichannel Analysis of Surface Waves*, o REMI - *Refraction microtremor for Shallow Shear Velocity*), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica (prove S.P.T. in foro) o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e dovrà in ogni caso essere adeguatamente motivata;
- Definizione della categoria del suolo di fondazione in accordo al D.M. 14 settembre 2005 sulla base del profilo di V_s ottenuto e del valore di V_{s30} calcolato;
- Definizione dello spettro di risposta elastico in accordo al D.M. 14 settembre 2005.

Aree a pericolosità sismica locale

All'interno delle aree a pericolosità sismica locale (PSL) e solo per gli edifici il cui uso prevede affollamenti significativi, per gli edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, per le reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e per le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003", in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003, **la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici di cui al D.M. 14 settembre 2005** definendo le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di III livello - metodologie dell'allegato 5 alla D.G.R. n. 8/1566/2005, o utilizzando lo spettro previsto dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.

La documentazione di progetto dovrà comprendere i seguenti elementi:

- Indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
- Determinazione delle velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW - *Spectral analysis of Surface Waves*, MASW - *Multichannel Analysis of Surface Waves*, o REMI - *Refraction microtremor for Shallow Shear Velocità*), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica (prove S.P.T. in foro) o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e in ogni caso dovrà essere adeguatamente motivata;
- Definizione del modello geologico-geotecnico di sottosuolo a mezzo di n congruo numero di sezioni geologico-geotecniche, atte a definire compiutamente l'assetto morfologico superficiale, l'andamento dei limiti tra i diversi corpi geologici sepolti, i loro parametri geotecnica, l'assetto idrogeologico e l'andamento della superficie piezometrica;
- Individuazione di almeno tre diversi input sismici relativi al sito, sotto forma di accelerogrammi attesi al bedrock (es da banca dati regionale o nazionale);
- Valutazione della risposta sismica locale consistente nel calcolo degli accelerogrammi attesi al suolo mediante codici di calcolo bidimensionali o tridimensionali in grado di tenere adeguatamente conto della non linearità del comportamento dinamico del terreno e degli effetti di amplificazione topografica del sito. Codici di calcolo monodimensionali possono essere impiegati solo nel caso in cui siano prevedibili unitamente amplificazioni litologiche e si possano escludere amplificazioni di tipo topografico;
- Definizione dello spettro di risposta elastico al sito ossia della legge di variazione della accelerazione massima al suolo al variare del periodo naturale;

Regime transitorio fino al 31 dicembre 2007

La norma transitoria non si applica all'interno delle zone PSL individuate nella tavola di fattibilità geologica (All. A).

Il D.M. 14 settembre 2005 "*Norme tecniche per le costruzioni*", entrato in vigore in data 23 ottobre 2005 a seguito della pubblicazione sulla G.U. n. 222 del 23 settembre 2005, prevede un periodo transitorio di 18 mesi, con termine in data 23 aprile 2007, **ulteriormente prorogato**

al 31 dicembre 2007 - comma 4-bis art. 3 della Legge di conversione 26 febbraio 2007 n. 17 pubblicata su G.U. n. 47 del 26/2/2007 Suppl. Ord. n. 48, durante il quale la progettazione con criteri antisismici può essere condotta sulla base della normativa previgente in materia, costituita dalle norme di attuazione della legge 5 novembre 1971 n. 1086 e della legge 2 febbraio 1974 n. 64 ed in particolare dalle seguenti norme:

- D.M. 9 gennaio 1996 - *Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche*;
- D.M. 16 gennaio 1996 - *Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*;
- D.M. 4 maggio 1990 - *Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali*;
- D.M. 11 marzo 1988 - *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*;
- D.M. 20 novembre 1987 - *Norme tecniche per gli edifici in muratura*;
- D.M. 3 dicembre 1987 - *Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate*;
- D.M. 24 marzo 1982 - *Norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento*.

Si precisa che nel periodo transitorio di cui sopra, l'azione sismica di progetto da considerare qualora si scelga di operare con la normativa previgente sarà determinata sulla base di un grado di sismicità $S=4$.

E.3 Sintesi delle classi di fattibilità geologica (All. D)

Di seguito viene trasmesso un quadro sintetico delle classi di fattibilità geologica individuate e proposte sul territorio comunale.

Per ogni singola classe (e per i relativi elementi che la compongono) sono riportati:

- Le principali caratteristiche delle aree classificate
- Le problematiche specifiche
- Il parere di edificabilità
- Le indagini di approfondimento

Il quadro di sintesi consente di definire le problematiche geologiche, idrogeologiche in atto e di seguito indirizzare le specifiche indagini conoscitive per la valutazione delle eventuali opere di salvaguardia necessarie.

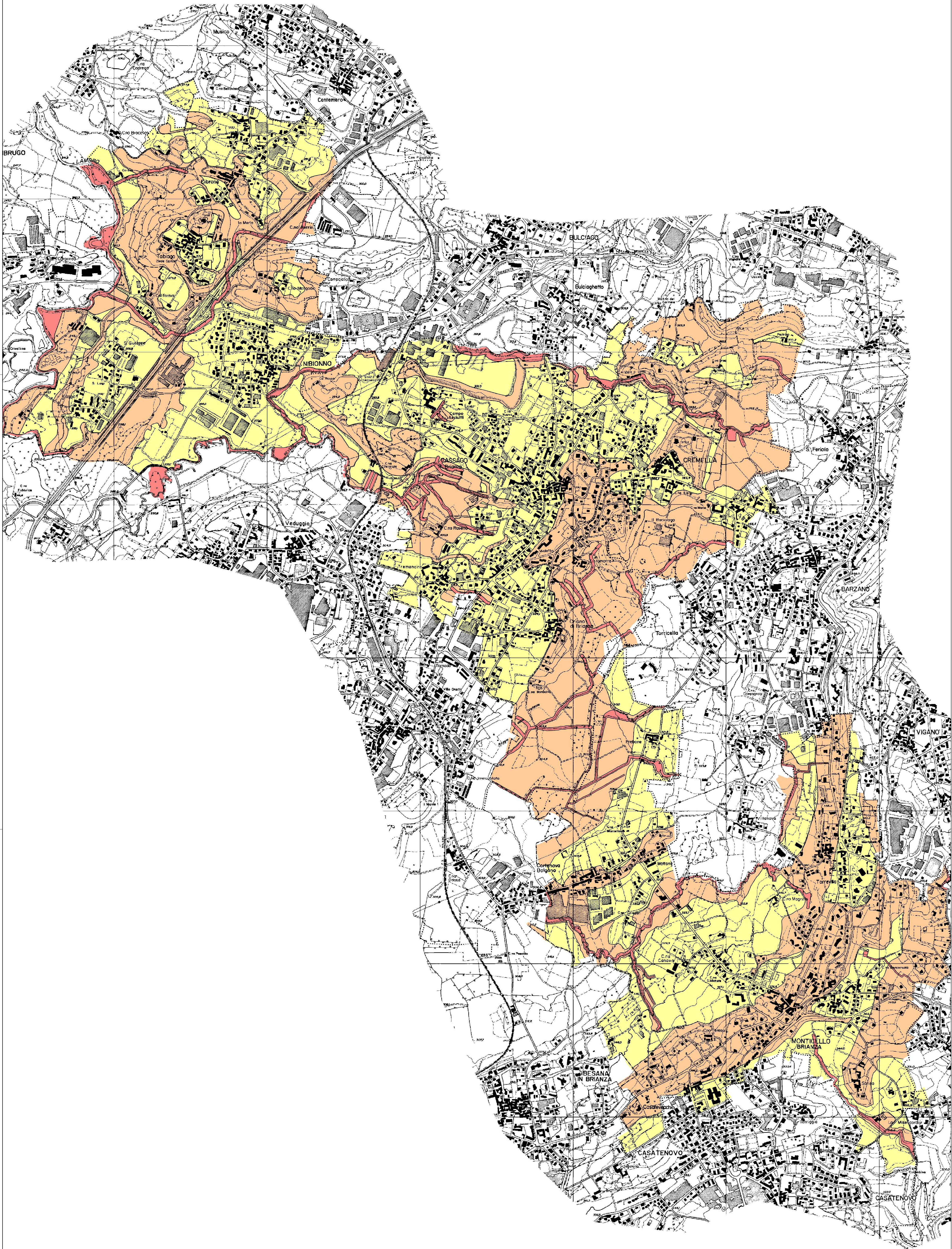
Dott. Geol. Claudio Corno



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "C. Corno".

Classi di fattibilità geologica

Classi di Fattibilità Geologica	Principali caratteristiche	Problematiche	Parere di edificabilità	Indagini di approfondimento
CLASSE 4				
Sottoclasse 4a Aree comprese in fascia A del PAI			- Limitazione d'uso previste dalle N.T.A. del PAI - Art. 29-39	
Sottoclasse 4b Aree potenzialmente allagabili	Si tratta di aree soggette a fenomeni di alluvionamento	Rischio d'inondazione	Gravi limitazioni all'uso esclusa ogni nuova edificazione	Verifiche di compatibilità idrauliche
Sottoclasse 4c Reticolo idrico minore	Aree di fondovalle definite dallo Studio del Reticolo Minore	- Aree soggetto a rischio di esondazione - Aree di salvaguardia idraulica R.D. 523/ 904	- Gravi limitazioni all'utilizzo - Esclusa nuova edificazione - Solo opere di salvaguardia	- Indagini geognostiche specifiche , valutazione stabilità - Verifiche di compatibilità idraulica
Sottoclasse 4d Geositi geologici-stratigrafici	Aree di rilevanza ambientale	Aree di salvaguardia PTR-Lombardia	Art.22 - comma 4 – PTR Solo opere di salvaguardia	Verifiche e studi specifici
CLASSE 3				
Sottoclasse 3a Settori con ridotta capacità portante e morfologicamente depresse	Aree comprensive di una coltre superficiale di terreni limo-argillosi	- Terreni disomogenei con scadenti caratteristiche geotecniche - Potenziata presenza di livelli acquiferi sospesi	Consistenti limitazioni con specifiche opere di salvaguardia	- Indagini geognostiche (penetrometrie-sondaggi –geofisiche) - Verifiche stabilità di scavo e versante - Verifica opere di smaltimento acque superficiali
Sottoclasse 3b Settori con pendenze significative a volte superiori a 20°	Aree di versante e/ o terrazzo	Pendenza del versante potenziale rischio di dissesto	Consistenti limitazioni con specifiche opere di salvaguardia	- Verifica delle opere di sostenimento e stabilizzazione - Analisi stabilità del versante - Indagini geognostiche (penetrometrie-sondaggi –geofisiche) - Verifiche stabilità di scavo e versante
Sottoclasse 3c Settori con possibili ristagni d'acqua	Aree depresse con accumulo di acque di versante	Drenaggio difficoltoso, scadenti caratteristiche geotecniche	Consistenti limitazioni con specifiche opere di salvaguardia	- Indagini geognostiche (penetrometrie-sondaggi –geofisiche) - Verifiche stabilità di scavo e versante - Verifica opere di smaltimento acque superficiali - Verifica opere di regimazione idraulica
Sottoclasse 3d Aree comprese in fascia B e C del PAI			- Limitazione d'uso previste dalle N.T.A. del PAI - Applicazione Art.30,31,39 della N.d.A del PAI	
CLASSE 2				
Sottoclasse 2a Aree con modesta capacità portante	Aree con ridotta copertura limo-argillosa	Caratteristiche geotecniche non ottimali (aree eterogenee)	Con attenzione alle specifiche problematiche	- Indagini geognostiche - Valutazione della capacità portante dei terreni
Sottoclasse 2b Aree con ridotte pendenze	Aree sub pianeggianti e/ o con modeste pendenze	Potenziata instabilità del versante e degli scavi	Con attenzione alle specifiche problematiche	- Indagini geognostiche - Valutazione della capacità portante dei terreni - Analisi di stabilità degli scavi esaminati - Analisi e smaltimento acque superficiali



INDICAZIONI SULLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Classe 2 (gialla) - Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

Classe 3 (arancione) - Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Classe 4 (rossa) - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.



Comune di Monticello
Provincia di Lecco



Comune di Cassago Brianza
Provincia di Lecco



Comune di Cremella
Provincia di Lecco



Comune di Nibionno
Provincia di Lecco

Oggetto



DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 22 DICEMBRE 2005 - N. 8/1566
Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio,
in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.r. 11 marzo 2005, n. 12

Titolo

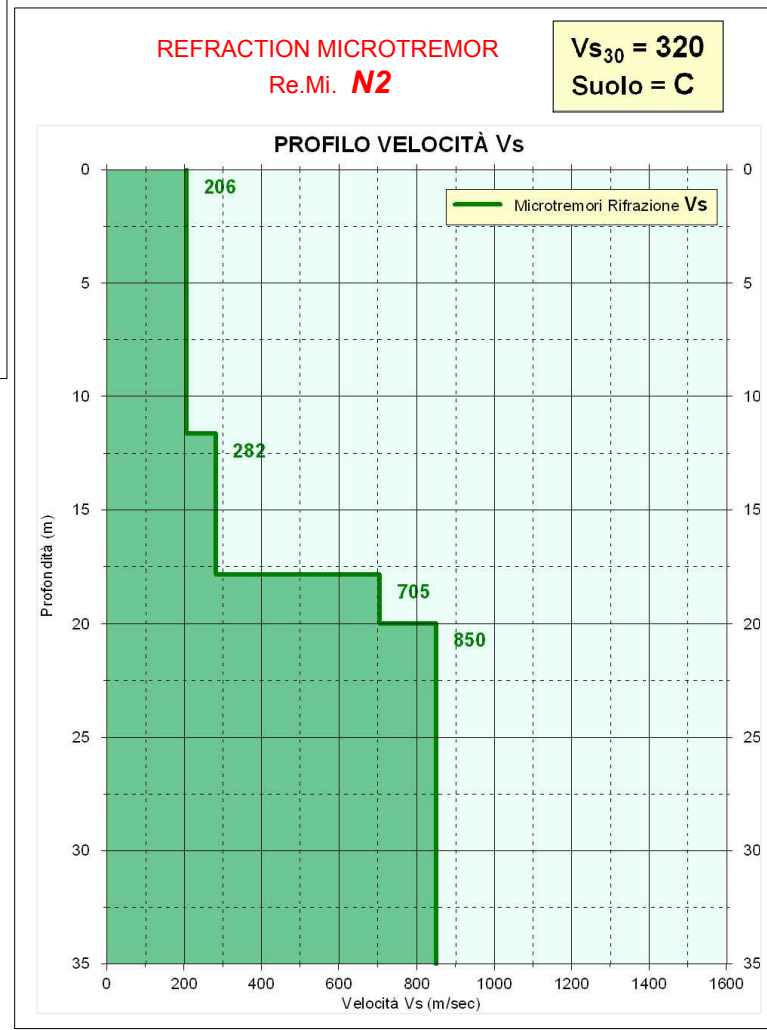
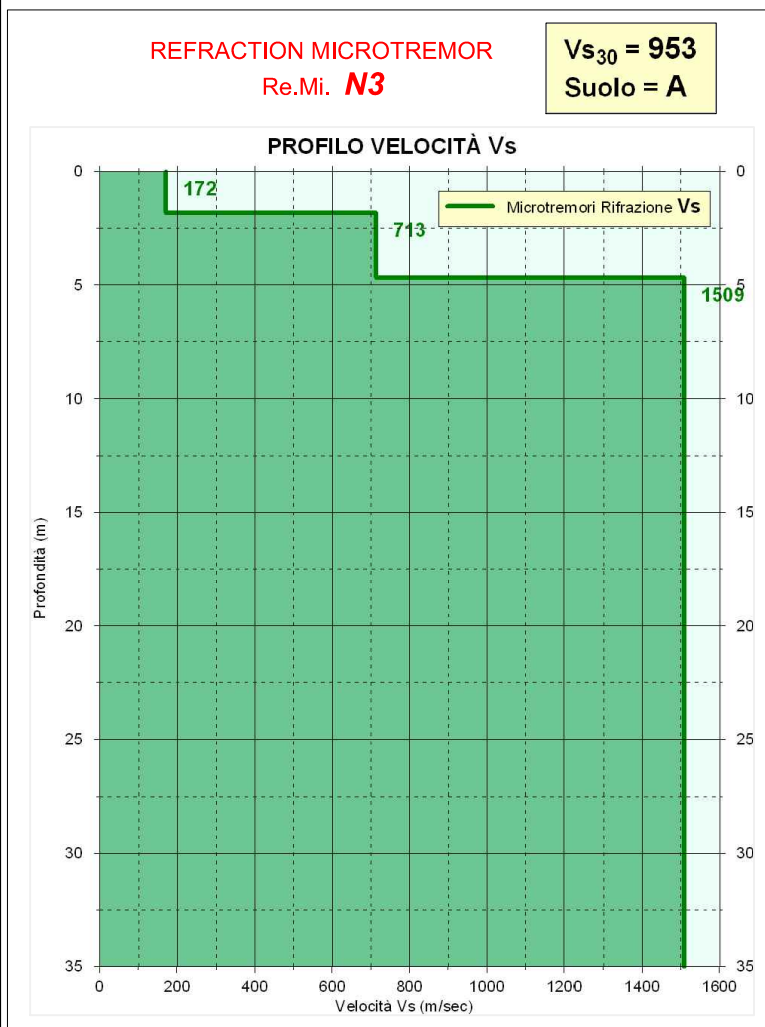
**CARTA DELLA
FATTIBILITÀ GEOLOGICA
DELLE AZIONI DI PIANO**



Scala
1:10.000

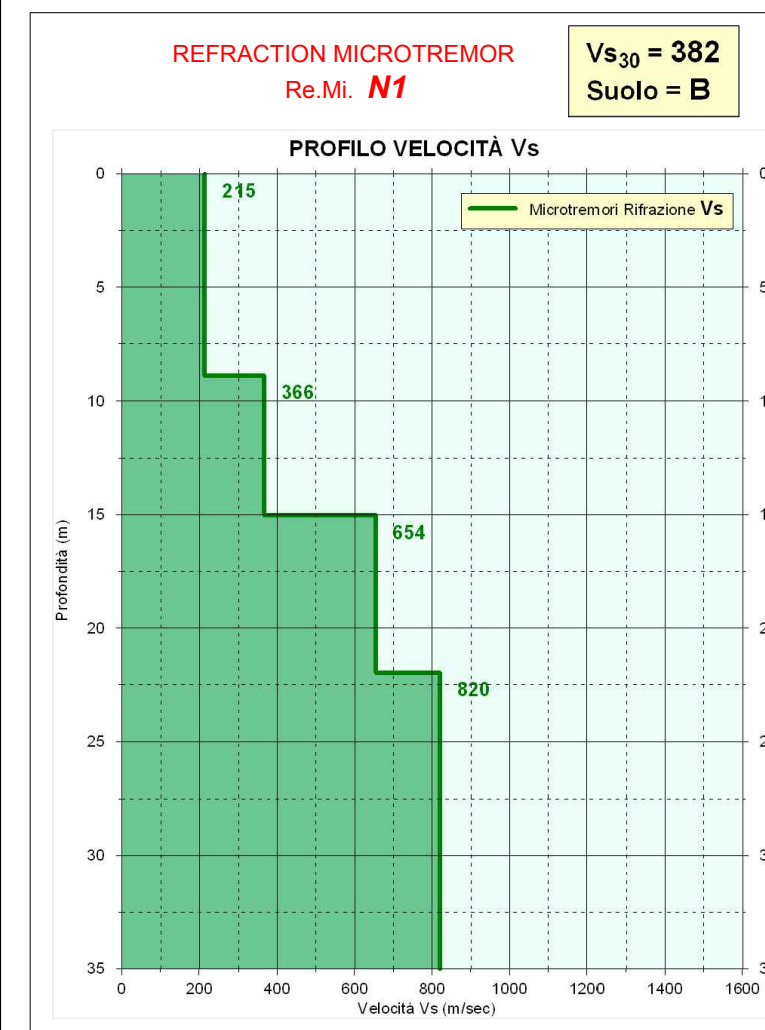
AII. 1

Bruzzi & Corno
Studio Geologico Associato

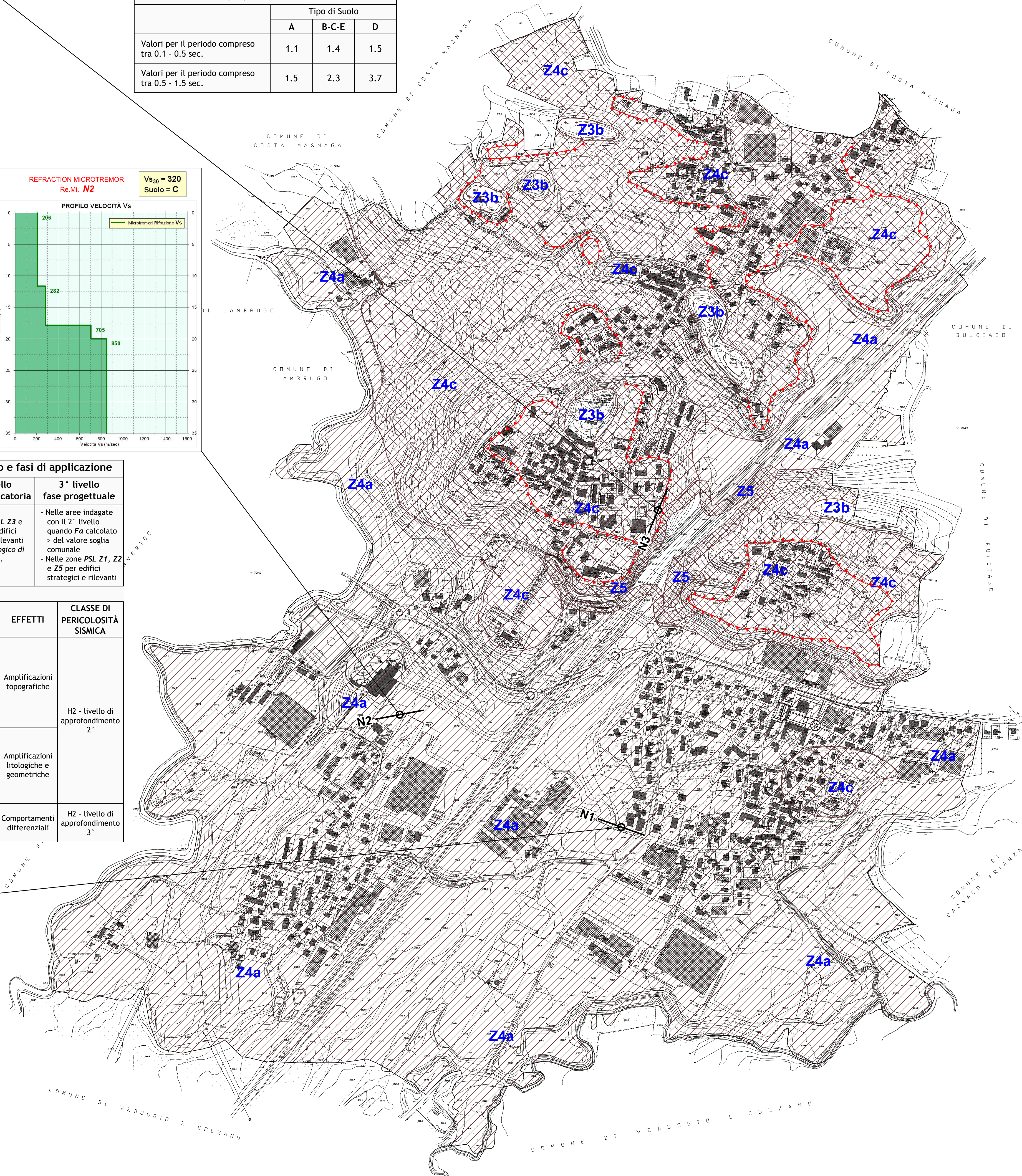


Zona sismica	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > del valore soglia comunale - Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici e rilevanti

	Sigla	SCENARIO PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	EFFETTI	CLASSE DI PERICOLOSITÀ SISMICA
	Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche	H2 - livello di approfondimento 2°
	Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate		
	Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	H2 - livello di approfondimento 3°
	Z4c	Zona morenica con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale		
	Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali	



Valori di soglia per il comune di Nibionno			
	Tipo di Suolo		
	A	B-C-E	D
Valori per il periodo compreso tra 0.1 - 0.5 sec.	1.1	1.4	1.5
Valori per il periodo compreso tra 0.5 - 1.5 sec.	1.5	2.3	3.7



NORMATIVA ANTISISMICA NAZIONALE
D.M. 14 Settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni"
O.P.C.M. 3274 del 20 Marzo 2003

CLASSI DI SISMICITÀ		CARATTERISTICHE DEL SITO			
Zona	Valore di a _g	Re.Mi.	N1	N2	N3
1	0.35 g	Vs ₃₀ m/s	382	320	953
2	0.25 g				
3	0.15 g	CATEGORIA SUOLO	B	C	A
4	0.05 g				

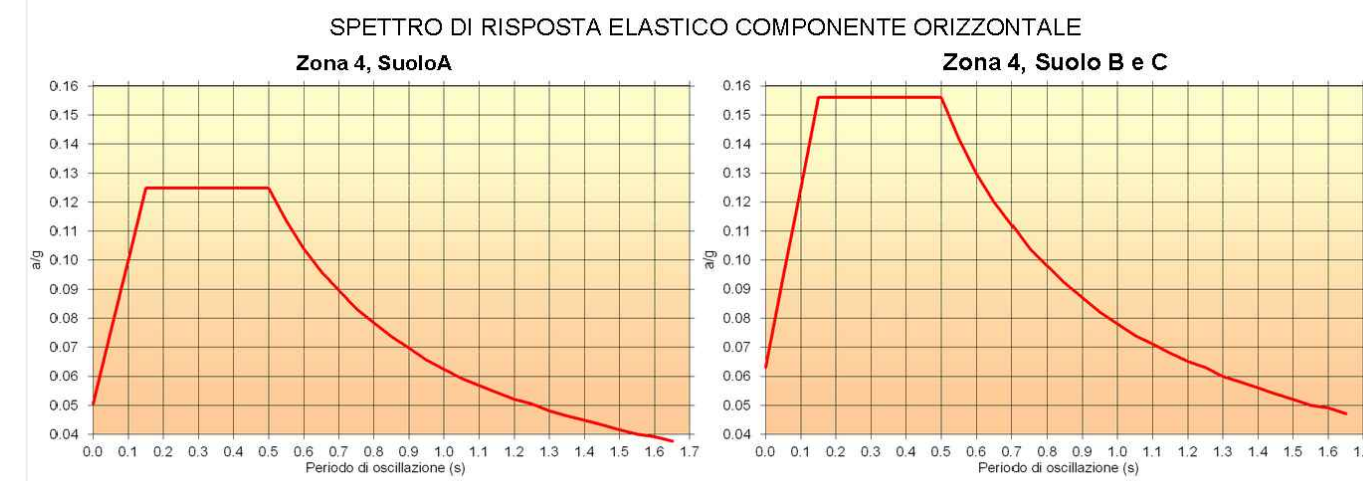
TIPICI DI SUOLO DI FONDAZIONE	
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs ₃₀ superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5m
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs ₃₀ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica NSPT > 50, o coesione non drenata cu > 250 kPa)
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs ₃₀ compresi tra 180 e 360 m/s (15 < NSPT < 50, 70 < cu < 250 kPa)
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di Vs ₃₀ < 180 m/s (NSPT < 15, cu < 70 kPa)
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di Vs ₃₀ simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs ₃₀ > 800 m/s

Alle cinque categorie principali si aggiungono altre due categorie per le quali vengono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare

S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (Pi > 40) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di Vs ₃₀ < 100 m/s (10 < cu < 20 kPa)
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti

PARAMETRI DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO DEL TERRENO

COMPONENTE ORIZZONTALE					COMPONENTE VERTICALE				
Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td	Categoria di suolo	S	Tb	Tc	Td
A	1.00	0.15	0.40	2.00	A, B, C, E	1.00	0.05	0.15	1.00
B, C, E	1.25	0.15	0.50	2.00	Azione sismica di progetto Suolo A: ag=0.05x1.00 → 0.0500g Suolo B-C: ag=0.05x1.25 → 0.0625g				
D	1.35	0.20	0.80	2.00					



Comune di Nibionno
Provincia di Lecco

Oggetto **DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 22 DICEMBRE 2005 - N. 8/1566**
Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (1° LIVELLO)

Codice Istat = **097056**
Comune = **Nibionno**

classificazione sismica ai sensi dell'ordinanza n. 3274 del 20/03/03 - classe 4 (quarta) -



Scala
1:5.000

All. A

Bruzzi & Corno
Studio Geologico Associato



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

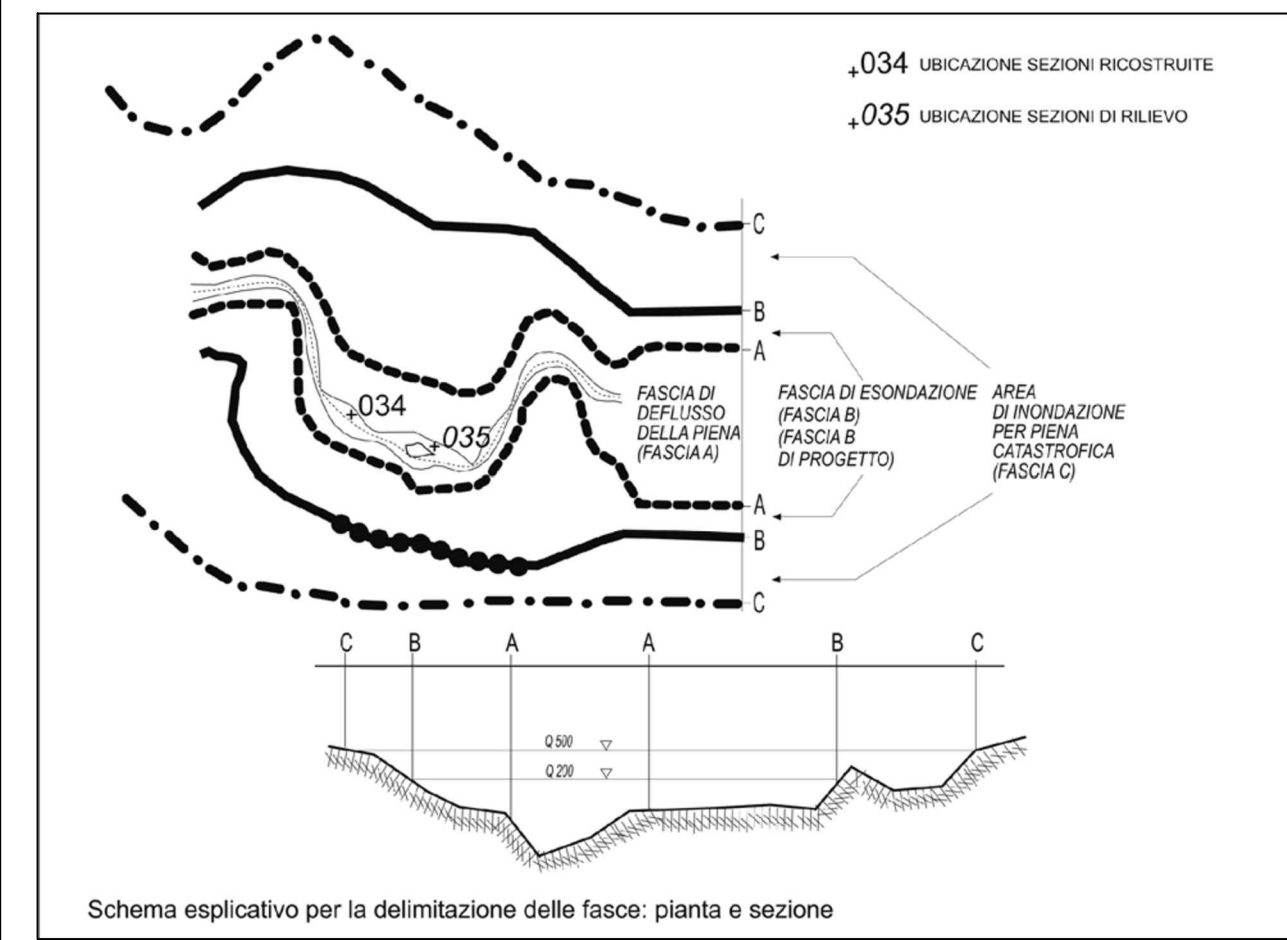
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Interventi sulla rete idrografica e sui versanti
Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

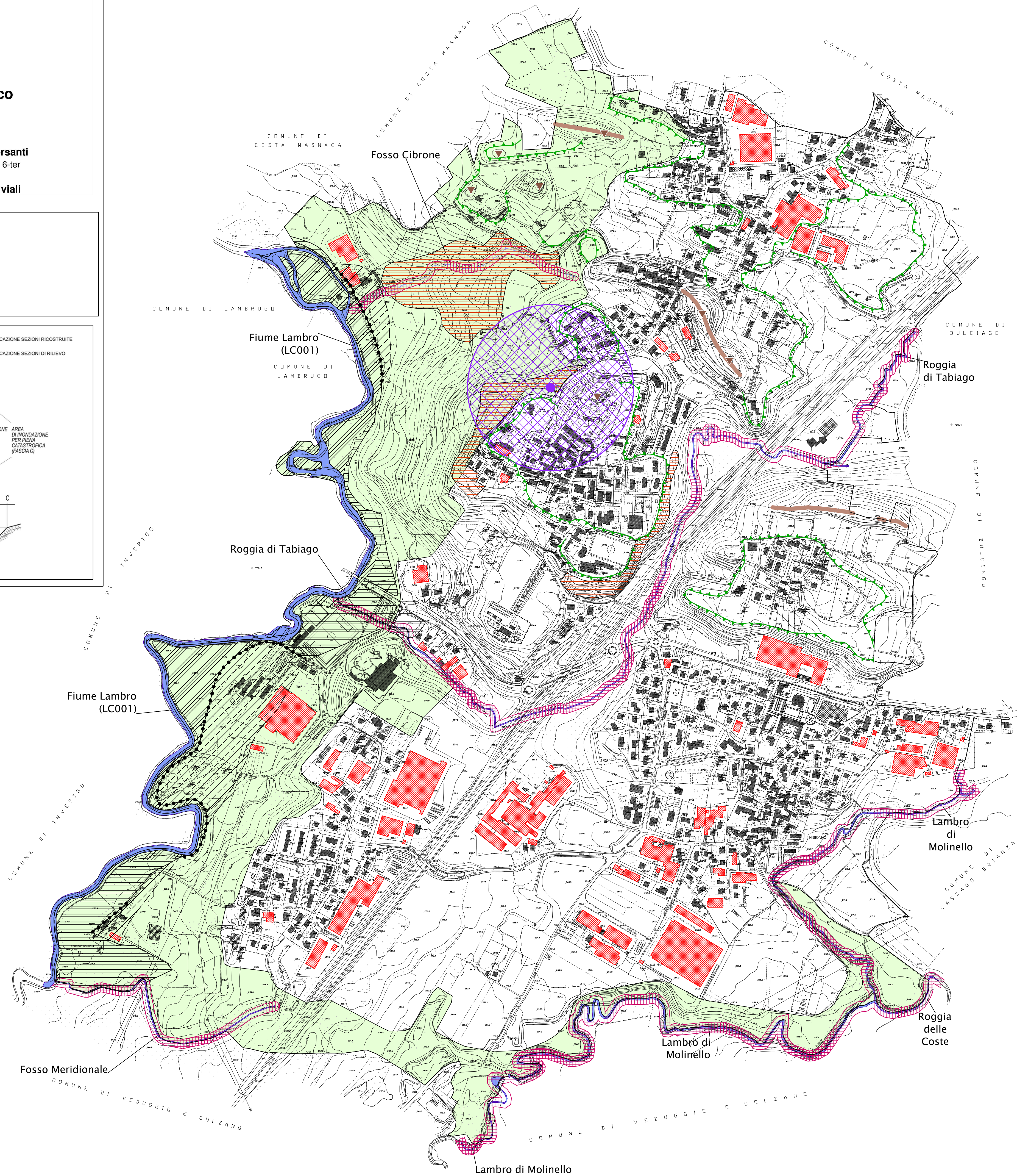
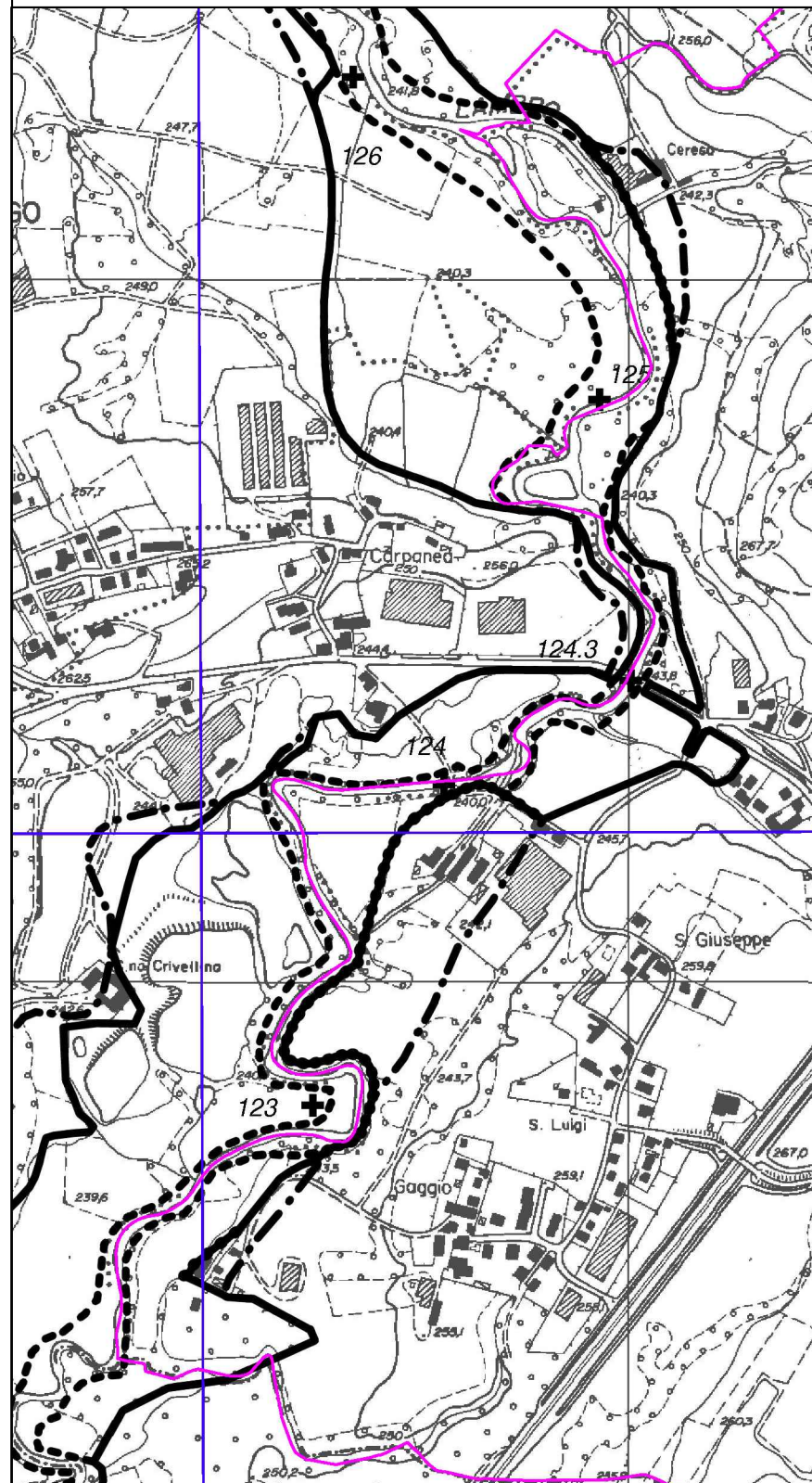
Tavole di delimitazione delle fasce fluviali

LEGENDA

- limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
- limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
- limite (*) esterno della Fascia C
- limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C



Delimitazione delle fasce fluviali (PAI) estratte dalle
Tavole 096030-096040-096070-096080



VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

Reticolo Idrografico Minore di competenza comunale D.g.r. 25/02/01 - n. 7/7868

VINCOLI DERIVANTI DAL P.A.I.

Fasce Fluviali P.A.I.

Fascia A Fascia B Fascia C

Limite di progetto tra fascia B e fascia C

VINCOLI TERRITORIALI

Parco Regionale della Valle del Lambro

Aree industriali per trasformazioni d'uso, verifica secondo D.L. 3/04/06 n. 152 Titolo V - parte Quarta - Siti contaminati. Valori di riferimento: TAB 1 - colonne A e B - Allegato 5 del Titolo V

AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

Aree di salvaguardia: zona di tutela assoluta (raggio 10 metri)
D.lgs. 258/00 art.5 comma 4
D.G.R. n.7/12693 del 10/ 04/ 2003
D.lgs. 152/06 - art. 94

Aree di salvaguardia: zona di rispetto (raggio 200 metri) "criterio geometrico"
D.lgs. 258/00 art.5 comma 5, 6, 7
D.G.R. n.7/12693 del 10/ 04/ 2003
D.lgs. 152/06 - art. 94

ELEMENTI DI PREGIO MORFOLOGICO

Cordone morenico
Cocuzzolo morenico
Ori di scarpata morfologica
Geositi - PTR Lombardia Art.22 - comma 4 - n. 122 - Sezione Cibrone - n. 123 - Sezione di Tabiago PTCP - Lecco



Comune di Nibionno
Provincia di Lecco

Oggetto



DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 22 DICEMBRE 2005 - N. 8/1566
Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.r. 11 marzo 2005, n. 12

Titolo

CARTA DEI VINCOLI

**Modifica a seguito parere Regione Lombardia
Prot. Z1.2010.0029134 del 12/11/2010**



Scala
1:5.000

AII. B

Bruzzi & Corno
Studio Geologico Associato



AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO
PARMA

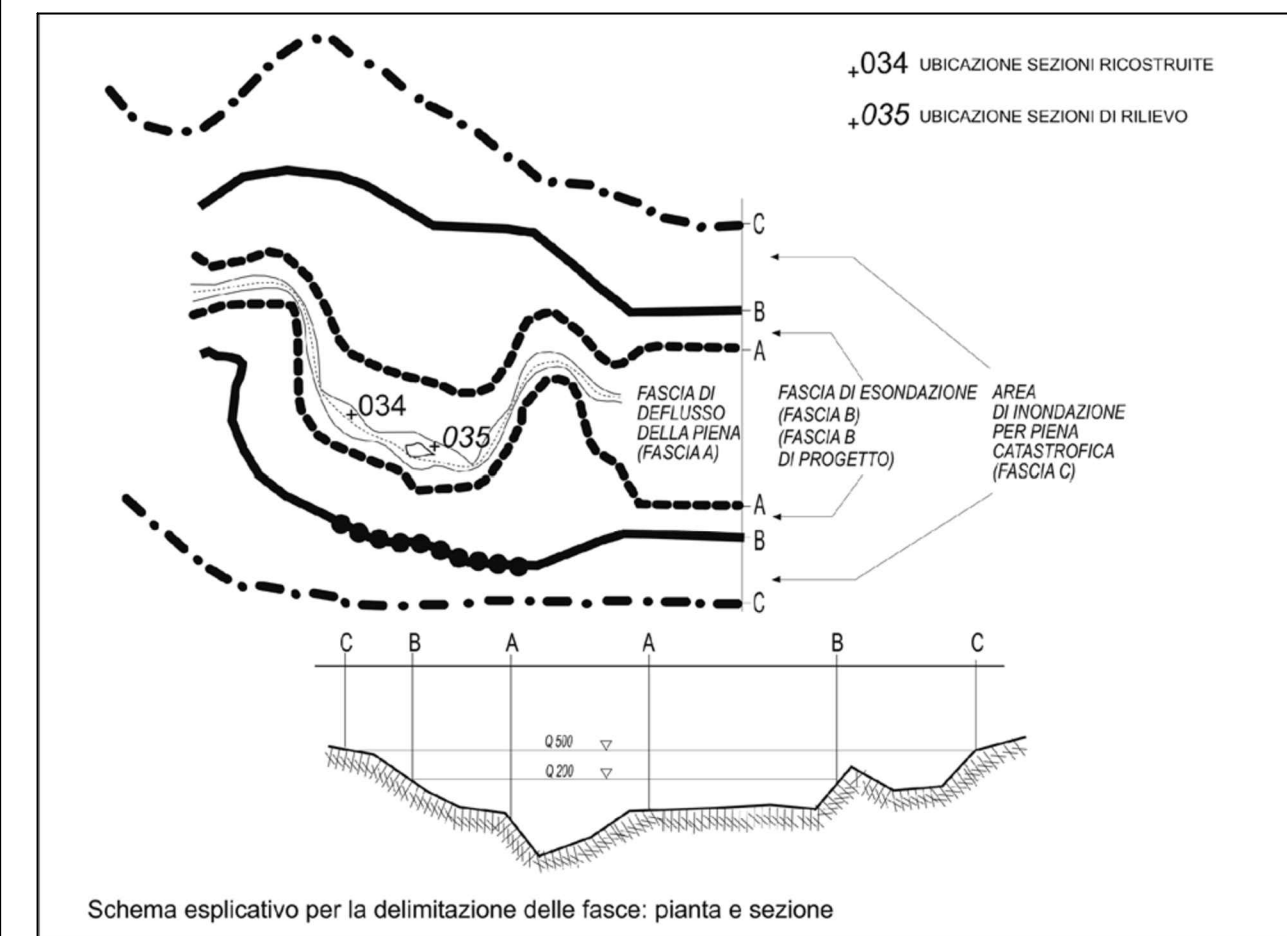
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Interventi sulla rete idrografica e sui versanti
Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter

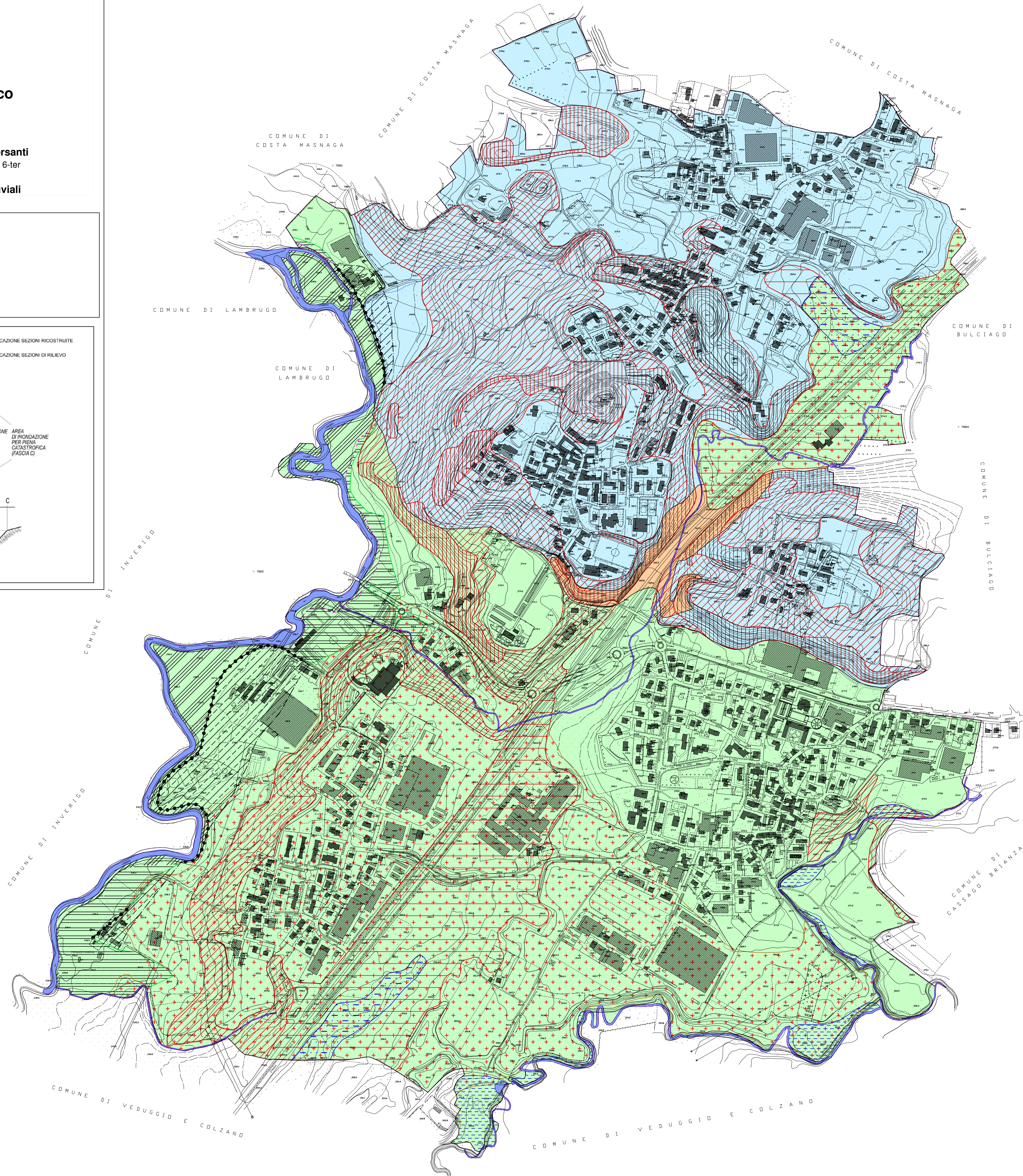
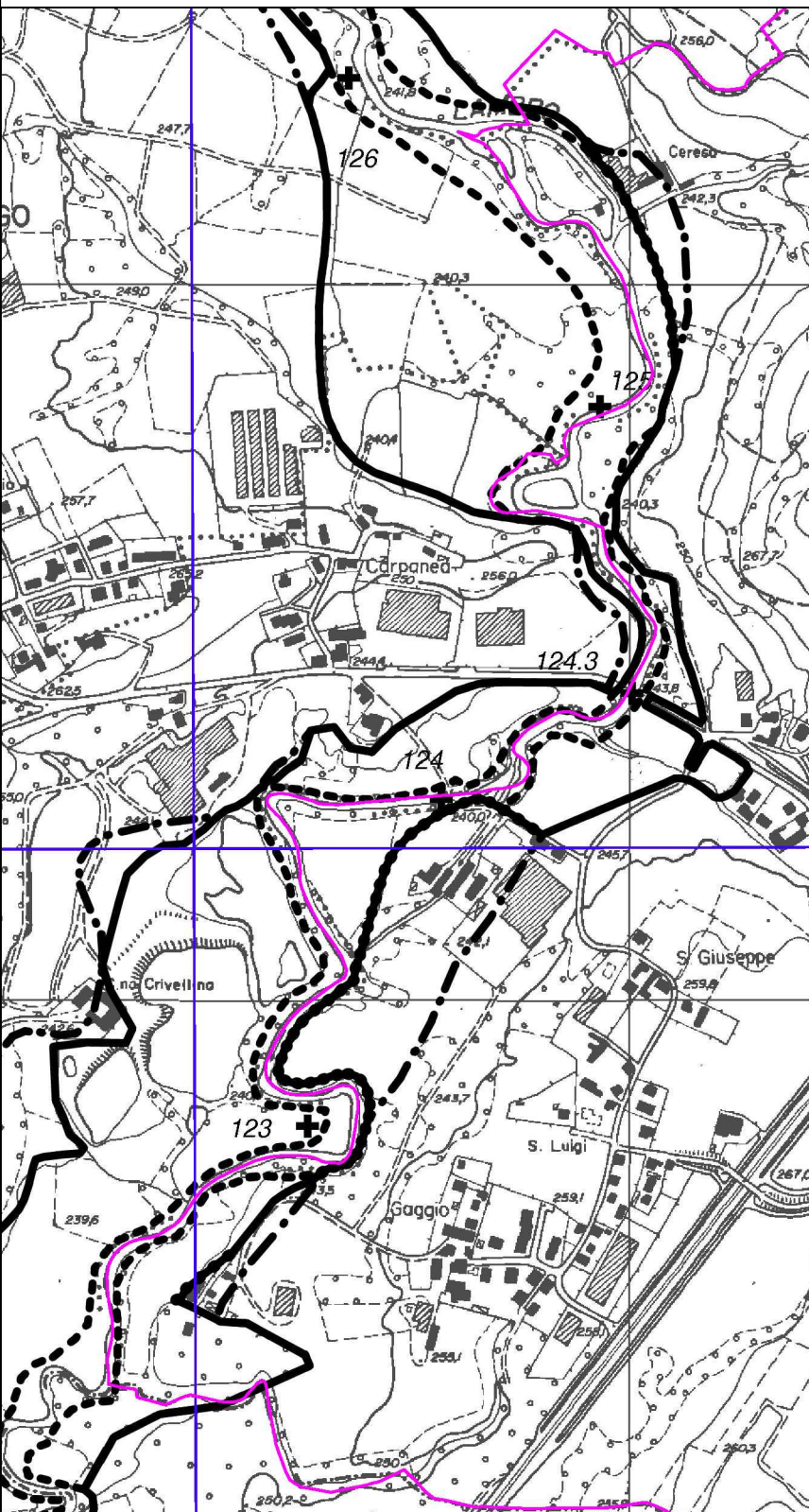
Tavole di delimitazione delle fasce fluviali

LEGENDA

- limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B
- limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C
- limite (*) esterno della Fascia C
- limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C



Delimitazione delle fasce fluviali (PAI) estratte dalle
Tavole 096030-096040-096070-096080



AREE CON CARATTERISTICHE GEOTECNICHE SCADENTI

- Depositi fluvioglaciali poco compatti per almeno 3 metri

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

- Terreni con permeabilità per fratturazione
- Terreni molto permeabili per porosità
- Terreni con possibilità di falde sospese in presenza di intercalazioni impermeabili (fenomeni locali)
- Aree con possibili ristagni d'acqua
- Aree potenzialmente esondabili

AREE CON PROBLEMATICHE MORFOLOGICHE

- Aree con pendenze superiori a 20° (ed aree intercluse)
- Aree morfologicamente depresse
- Aree con pendenze significative

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

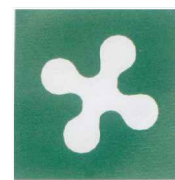
Fasce Fluviali P.A.I.

- Fascia A
- Fascia B
- Fascia C
- Limite di progetto tra fascia B e fascia C



Comune di Nibionno
Provincia di Lecco

Oggetto

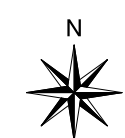


DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 22 DICEMBRE 2005 - N. 8/1566
Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio,
in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.r. 11 marzo 2005, n. 12

Titolo

CARTA DI SINTESI

**Modifica a seguito parere Regione Lombardia
Prot. Z1.2010.0029134 del 12/11/2010**



Scala
1:5.000

AII. C

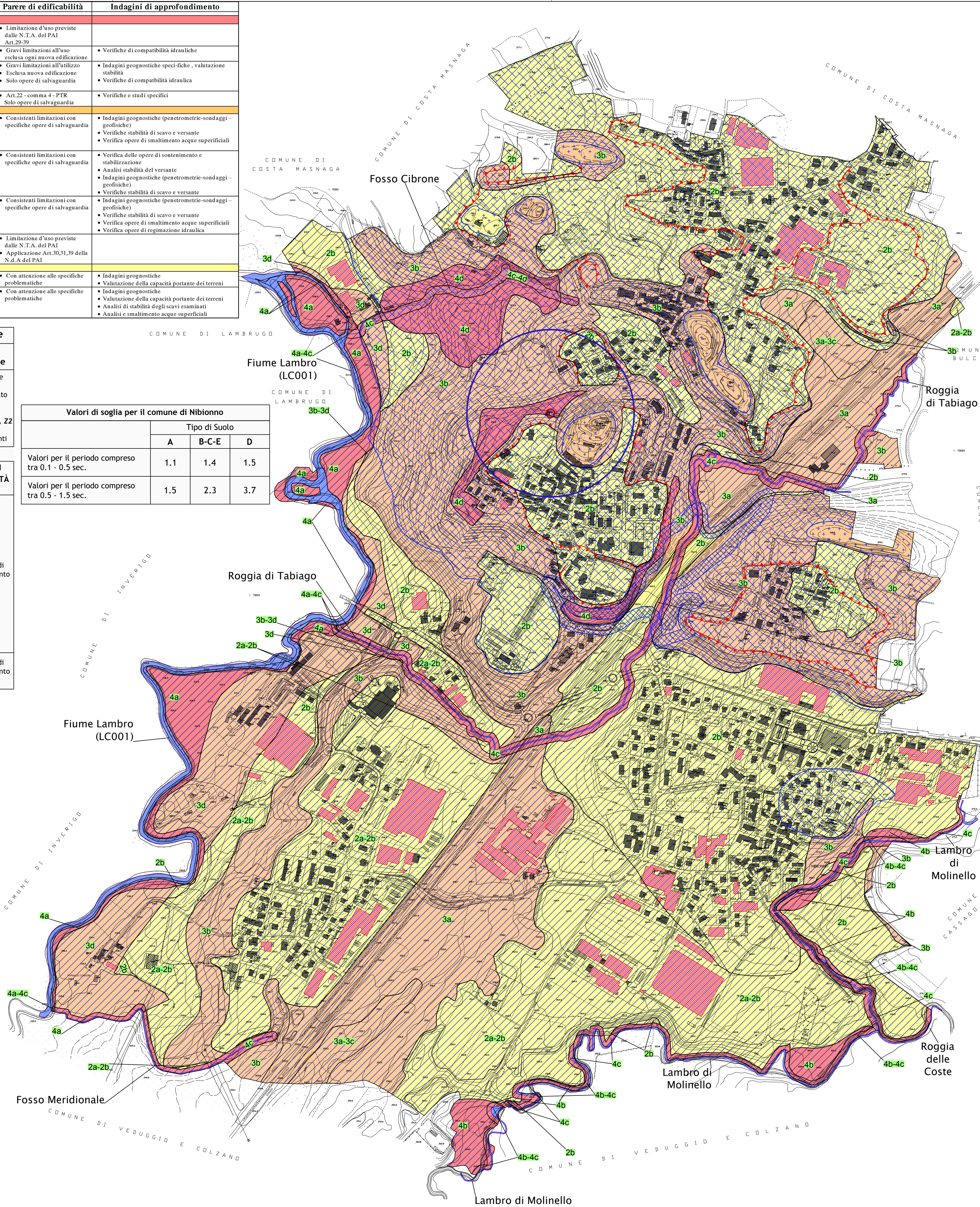
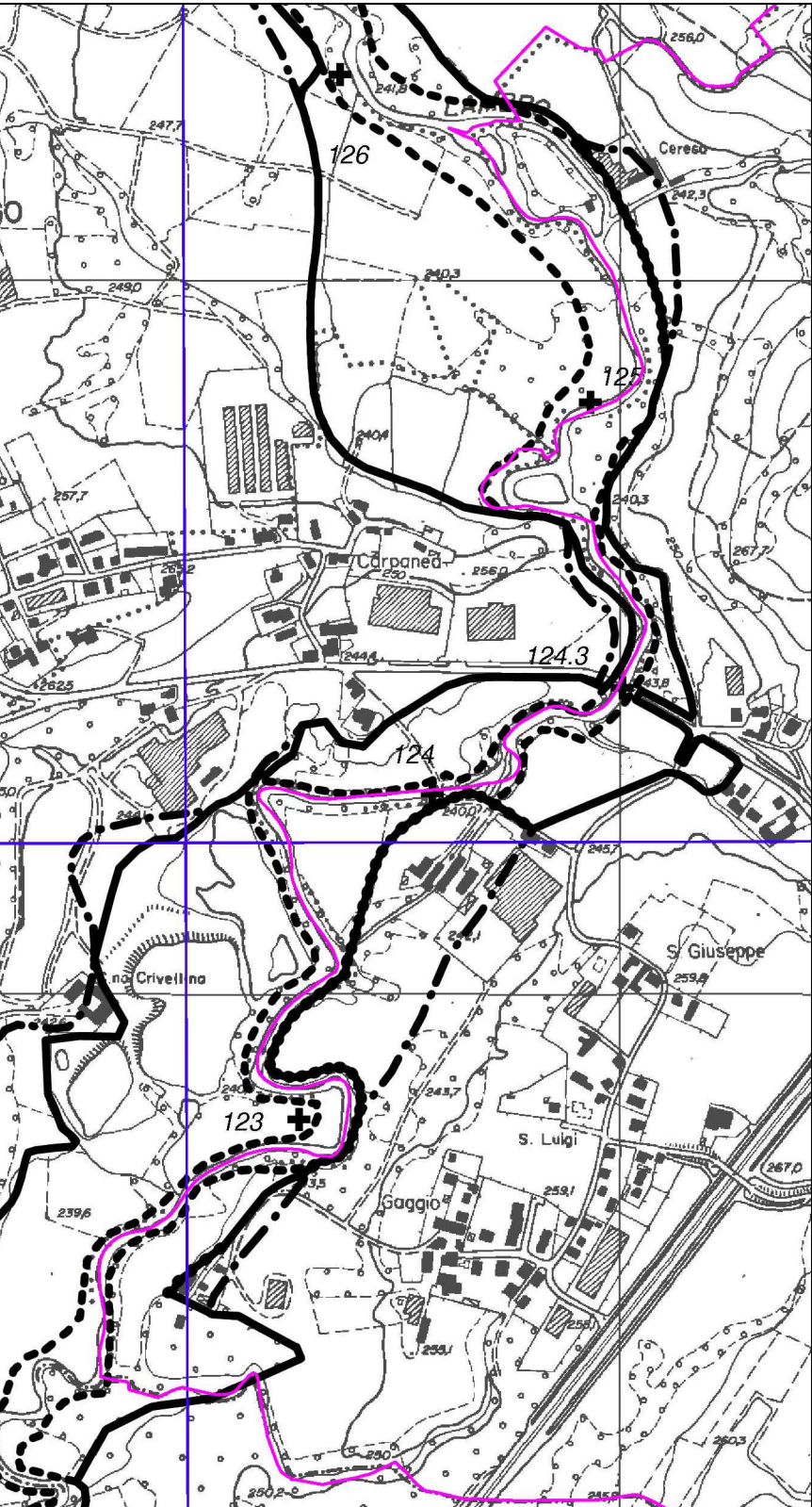
Bruzzi & Corno
Studio Geologico Associato

Classi di Fattibilità Geologica	Principali caratteristiche	Problematiche	Parere di edificabilità	Indagini di approfondimento
CLASSE 4				
Sottoclasse 4a Aree comprese in fascia A del PAI			• Limitazione d'uso previste dalle N.T.A. del PAI Art.29-39	
Sottoclasse 4b Aree potenzialmente allagabili	• Si tratta di aree soggette a fenomeni di alluvionamento	• Rischio d'inondazione	• Gravi limitazioni all'uso esclusa ogni nuova edificazione	• Verifiche di compatibilità idrauliche
Sottoclasse 4c Reticolo idrico minore	• Aree di fondovalle definite dallo Studio del Reticolo Minore	• Aree soggette a rischio di esondazione • Aree di salvaguardia idraulica R.D. 523/904	• Gravi limitazioni all'utilizzo • Esclusa nuova edificazione • Solo opere di salvaguardia	• Indagini geognostiche specifiche, valutazione stabilità • Verifiche di compatibilità idraulica
Sottoclasse 4d Geositi geologici-stratigrafici	• Aree di rilevanza ambientale	• Aree di salvaguardia PTR-Lombardia	• Art.22 - comma 4 - PTR Solo opere di salvaguardia	• Verifiche e studi specifici
CLASSE 3				
Sottoclasse 3a Settori con ridotta capacità portante e morfologicamente deprese	• Aree comprensive di una coltre superficiale di terreni limo-argillosi	• Terreni disomogenei con scadenti caratteristiche geotecniche • Potenziale presenza di livelli acquiferi sospesi	• Consistenti limitazioni con specifiche opere di salvaguardia	• Indagini geognostiche (penetrometrie-sondaggi - geofisiche) • Verifiche stabilità del versante • Verifica opere di smaltimento acque superficiali
Sottoclasse 3b Settori con pendenze significative a volte superiori a 20°	• Aree di versante e/o terrazzo	• Pendenza del versante potenziale rischio di distesto	• Consistenti limitazioni con specifiche opere di salvaguardia	• Verifica delle opere di contenimento e stabilizzazione • Analisi stabilità del versante • Indagini geognostiche (penetrometrie-sondaggi - geofisiche) • Verifiche stabilità di scavo e versante
Sottoclasse 3c Settori con possibili ristagni d'acqua	• Aree depresse con accumulo di acque di versante	• Drenaggio difficoltoso, scadenti caratteristiche geotecniche	• Consistenti limitazioni con specifiche opere di salvaguardia	• Indagini geognostiche (penetrometrie-sondaggi - geofisiche) • Verifiche stabilità di scavo e versante • Verifica opere di smaltimento acque superficiali • Verifica opere di regimazione idraulica
Sottoclasse 3d Aree comprese in fascia B e C del PAI			• Limitazione d'uso previste dalle N.T.A. del PAI • Applicazione Art.30,31,39 della N.d.A del PAI	
CLASSE 2				
Sottoclasse 2a Aree con modesta capacità portante	• Aree con ridotta copertura limo-argillosa	• Caratteristiche geotecniche non ottimali (aree eterogenee)	• Con attenzione alle specifiche problematiche	• Indagini geognostiche • Valutazione della capacità portante dei terreni
Sottoclasse 2b Aree con ridotte pendenze	• Aree sub pianeggianti e/o con modeste pendenze	• Potenziale instabilità del versante e degli scavi	• Con attenzione alle specifiche problematiche	• Indagini geognostiche • Valutazione della capacità portante dei terreni • Analisi di stabilità degli scavi esaminati • Analisi e smaltimento acque superficiali

Livelli di approfondimento e fasi di applicazione			
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase progettuale
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > del valore soglia comunale - Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici e rilevanti

	Sigla	SCENARIO PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	EFFETTI	CLASSE DI PERICOLOSITÀ SISMICA
	Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche	
	Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate		H2 - livello di approfondimento 2°
	Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	
	Z4c	Zona morenica con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale		
	Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali	H2 - livello di approfondimento 3°

Delimitazione delle fasce fluviali (PAI) estratte dalle Tavole 096030-096040-096070-096080



Indicazioni sulla fattibilità geologica

Classe 2 (gialla) - Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

2a Settori con modesta capacità portante

2b Settori con ridotte pendenze

Classe 3 (arancione) - Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuale, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

3a Settori con scadenti caratteristiche geotecniche e morfologicamente depresse

3b Settori con pendenze significative, a volte superiori a 20°

3c Settori con possibili ristagni d'acqua

3d Settori compresi nella fascia B e C del P.A.I.

Classe 4 (rossa) - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

4a Settori compresi in fascia A del P.A.I.

4b Settori potenzialmente allagabili

4c Reticolo idrografico minore di competenza comunale D.g.r. 25/01/02 n. 7/7868 e successive modificazioni fascia di rispetto = 10 metri R.D. 523/1904

4d Geositi - PTR Lombardia

ULTERIORI VINCOLI E LIMITAZIONI

- Aree di salvaguardia:** zona di tutela assoluta (raggio 10 metri)
D.lgs. 258/00 art.5 comma 4
D.G.R. n.7/12693 del 10/ 04/ 2003
D.lgs. 152/06 - art. 94
- Aree di salvaguardia:** zona di rispetto (raggio 200 metri) "criterio geometrico"
D.lgs. 258/00 art.5 comma 5, 6, 7
D.G.R. n.7/12693 del 10/ 04/ 2003
D.lgs. 152/06 - art. 94
- Aree industriali per trasformazioni d'uso, verifica secondo D.L. 3/04/06 n. 152 Titolo V - parte Quarta - Siti contaminati. Valori di riferimento: TAB 1 - colonne A e B - Allegato 5 del Titolo V



Comune di Nibionno Provincia di Lecco

Oggetto **DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 22 DICEMBRE 2005 - N. 8/1566**
Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.r. 11 marzo 2005, n. 12

Titolo

CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

**Modifica a seguito parere Regione Lombardia
Prot. Z1.2010.0029134 del 12/11/2010**



Scala	1:5.000	AII. D
N. 2925 File: /relazion.01/ T-Fattibilità_01.dwg		Bruzzi & Corno Studio Geologico Associato Data_Plot: 11/24/2010



COMUNE DI NIBIONNO

Provincia di Lecco

OGGETTO



DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 25 GENNAIO 2002 - N. 7/7868 (5.3.4)
Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3 comma 114 della l.r. 1/2000 - Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica. * * * * *

DELIBERAZIONE GIUNTA REGIONALE 1 AGOSTO 2003 - N. 7/13950 (5.1.3)
Modifica della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 «Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3, comma 114 della l.r. 1/2000. Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica» * * * * *

TITOLO

INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE

-Relazione-

1. - PREMESSA

Il reticolo Idrico del Comune di Nibionno (LC) è stato oggetto di apposito rilevamento finalizzato al riconoscimento dei percorsi e alla definizione della loro funzionalità e dello stato attuale, al fine di identificare e descrivere i tratti appartenenti al Reticolo Idrico Minore, sui quali il Comune eserciterà le funzioni relative alla polizia idraulica, così come definito nella DGR 7/7868 ("Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3 , comma 114 della L.R. 1/2000. Determinazione dei canoni di polizia idraulica") e successiva DGR 7/13950 ("Modifica della DGR 25 gennaio 2002, n. 7/7868").

Il Reticolo Idraulico Minore è individuato per differenza tra l'idrografia esistente e il Reticolo Idrico Principale, nel territorio di Nibionno il Reticolo principale è definito dal Fiume Lambro (LC001); l'identificazione del reticolo minore è ad opera dei Comuni, che individuano i tracciati secondo i criteri dettati nell'Allegato B della DGR 7/13950.

Sul Reticolo Idrico Minore nella sua completezza il Comune definisce Fasce di Rispetto e Norme di Polizia Idraulica, in ottemperanza a quanto richiesto della disciplina regionale.

Sono parte integrante dello studio:

All. 1- Individuazione del reticolo idrografico minore (fotogrammetrico)

Allegati: - R.D. 8/05/1904 n. 368
 - R.D. 25/07/1904 n. 523
 Allegato C – Canoni regionali di polizia idrica

2. - METODO ADOTTATO

L'analisi del Reticolo Idrico Minore è stata effettuata inizialmente da una ricerca sui fogli catastali per individuare i tracciati di proprietà del demanio pubblico, che sono stati rilevati e riportati in cartografia.

I dati acquisiti dalla cartografia catastale sono stati successivamente confrontati con l'ultimo rilievo aerofotogrammetrico disponibile ed oggetto di verifica in luogo.

Relativamente alle fasi d'inquadramento geologico e geomorfologico, si è fatto riferimento ad un precedente studio disponibile presso l'Amministrazione Comunale di cui se ne riportano le parti più significative:

L'ALL. 1 "*Individuazione del Reticolo Idrico Minore*" riassume i principali corsi d'acqua presente sul territorio e definisce il reticolo di competenza comunale.



3. - INQUADRAMENTO GEOLOGICO (da studio Geoplan)

3.1 – Autori Precedenti

L'area coperta dal presente studio ricade nell'ambito dell'Anfiteatro Morenico Lariano, in cui affiorano i depositi generatisi a seguito dei processi attivi durante le glaciazioni che hanno interessato l'area nel corso del Quaternario. Numerosi sono gli autori che, a partire dal XIX secolo, si sono occupati dell'assetto geologico e geomorfologico (strettamente connessi) dell'area, fornendo ricostruzioni sempre più precise della situazione esistente in questa porzione di Lombardia.

Fra questi lavori, i più importanti possono essere considerati quelli di Arturo Riva *“Gli anfiteatri morenici a sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda ed Olona”*, pubblicato a Pavia nel 1957, con carta geologica in scala 1:25.000, e quello edito nel settembre del 1973 a cura del Consorzio per l'Acqua Potabile ai Comuni della Provincia di Milano *“Depauperamento delle risorse idriche sotterranee nel comprensorio della Brianza a nord del canale Villoresi”*, con carta geologica in scala 1:50.000; questi lavori giungono a ricostruzioni sostanzialmente analoghe, anche se talora differenti nei particolari, dell'assetto geologico dell'area. Queste documentazioni bibliografiche sono di fondamentale importanza nell'analisi geologica dell'area della Brianza; sono infatti state realizzate in epoche in cui la quasi totale assenza di urbanizzazione e di altre modalità di intervento sul territorio rendevano più agevole il riconoscimento degli elementi geologici e geomorfologici, allo stato attuale frequentemente mascherati dall'intervento antropico.

I lavori degli autori precedenti sono riassunti nella *“Carta Geologica della Lombardia”*, edita nel 1990 a cura del Servizio Geologico Nazionale.

Recentemente i ricercatori del Gruppo Quaternario del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano hanno avanzato (Bini, A. – 1987) una proposta di ridefinizione della nomenclatura delle unità formazionali del quaternario lombardo; tuttavia nella redazione della cartografia prodotta si è preferito adottare la denominazione informale in uso nella bibliografia geologica tradizionale, sia perché maggiormente nota in ambito locale, sia perché tale denominazione è quella che si ritrova nella Carta geologica di riferimento della Lombardia.

3.2 - Carta Geologica del bacino

La struttura geologica del bacino del Lambro di Molinello - Torrente Bevera è rappresentata nella *“Carta geologica del bacino”* di Tavola 2, redatta sulla base della documentazione geologica disponibile nella bibliografia ufficiale, verificata ed aggiornata nel corso del rilevamento che è stato effettuato.

Nell'area esaminata nella carta di Tavola 2 affiorano quasi esclusivamente i depositi collegati alle glaciazioni del quaternario ed alcuni lembi di roccia del substrato. Le unità litologiche individuate sono le seguenti, a partire dalle più antiche:

- ✧ Affioramenti rocciosi prequaternari
- ✧ Morenico Würm
- ✧ Diluvium recente (fluvioglaciale Würm)
- ✧ Sin e post Würmiano (argille lacustri)

3.2.1. - Affioramenti rocciosi prequaternari

Gli affioramenti di substrato prequaternario sono costituiti, in quest'area, da arenarie, marne e calcari, presenti in affioramenti lungo le principali incisioni dei corsi d'acqua ed in corrispondenza delle porzioni più elevate dell'area delle colline moreniche.

Il substrato prequaternario costituisce la base della successione stratigrafica locale; la sua sommità è stata rierosa nel corso dei processi quaternari ed è attualmente ricoperto dalle unità deposizionali più antiche collegate alle glaciazioni quaternarie che si sono susseguite nell'area.

3.2.2. - Morenico Würm

Sono i depositi connessi con l'ultima fase glaciale quaternaria, costituiti da ghiaie e ciottoli in matrice limosa e subordinatamente limoso-argillosa, con tessitura caotica, spesso inglobanti massi erratici di notevoli dimensioni. Sono ricoperti in superficie da un modesto strato di alterazione che raramente arriva allo spessore di un metro.

Nell'ambito dei depositi morenici sono individuabili differenti processi di messa in posto (morene laterali, frontali o di fondo), che, nelle porzioni distali quali quella in esame, possono avere anche scala molto locale; sono pertanto presenti, anche in funzione dell'eterogeneità del materiale trasportato, forti variabilità laterali e verticali a piccola scala nella costituzione litologica, con presenza di orizzonti a granulometria limoso-argillosa nella massa ghiaioso-sabbiosa prevalente.

3.2.3. - Diluvium recente (fluvioglaciale Würm)

Costituiscono le propaggini più settentrionali della pianura lombarda in questa fascia di Brianza. Litologicamente si tratta di ghiaie e sabbie, con ciottoli localmente prevalenti, con dimensioni massime di 10÷20 cm, eterogenei, in genere ben arrotondati, in scarsa a matrice sabbioso-limosa e subordinatamente limoso-argillosa. In superficie sono poco o nulla alterati, ricoperti unicamente da un modesto spessore di suolo.

3.2.4. - Sin e post Würmiano (argille lacustri)

Sono depositi argillosi formati all'interno di bacini lacustri intramorenici coevi o immediatamente successivi alla glaciazione würmiana, presenti nella porzione centrale dell'area coperta dalla cartografia realizzata, lungo la valle del Fiume Lambro.

4. - GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DEL TERRITORIO COMUNALE

L'assetto geologico e geomorfologico di dettaglio del Comune di Nibionno, di maggiore interesse per lo studio in fase di realizzazione, è riportata nella Tavola 3: "*Carta geomorfologica del territorio comunale*"; è stata ripresa da quella predisposta nell'ambito della redazione della relazione geologica a supporto della pianificazione comunale ai sensi della L.R. 41/97.

Sulla base del lavoro svolto nella cartografia realizzata sono stati evidenziati i seguenti elementi principali:

- Geologia
- Elementi morfologici legati al reticolato idrografico
- Elementi morfologici di origine morenica
- Elementi morfologici di origine fluvioglaciale
- Elementi di dissesto

4.1. - Geologia

Sono state riportate le formazioni affioranti sul territorio del comune di Nibionno, come è stato possibile rilevare sulla base di dettaglio utilizzata, ed in particolare:

- Substrato roccioso affiorante
- Depositi morenici (Würm)
- Depositi fluvioglaciali (Würm)
- Depositi alluvionali recenti
- Depositi alluvionali attuali

4.1.1. - Substrato roccioso affiorante

Substrato roccioso direttamente affiorante sul territorio del Comune di Nibionno si trova unicamente in corrispondenza di una fascia centrale, messo a giorno dalle strade che salgono verso le frazioni e dall'incisione della superstrada per Lecco; in corrispondenza di tale affioramenti è stata rilevata la giacitura.

Il substrato prequaternario costituisce l'ossatura di tutto l'apparato morenico würmiano sul quale si trova il territorio del Comune di Nibionno, ed è spesso subaffiorante al di sotto di una modesta cotica di depositi quaternari, localmente messo in luce da incisioni naturali o artificiali. Anche dove non esistono incisioni in grado di mettere in evidenza affioramenti di substrato sotto modesti spessori di depositi quaternari, è possibile ritrovare lo stesso in corrispondenza di scavi realizzati per fondazione di edifici, anche a modesta.

4.1.2. - Depositi morenici (Würm)

Si ritrovano nella porzione settentrionale del territorio comunale. Costituiti da ghiaie e ciottoli in matrice limosa e subordinatamente limoso-argillosa, con tessitura caotica, spesso inglobanti massi erratici di notevoli dimensioni. Sono ricoperti in superficie da un modesto strato di alterazione che raramente arriva allo spessore di un metro. In base ai differenti processi deposizionali ed alle successive vicissitudini di questi

depositi, nell'ambito dei depositi morenici si evidenziano differenti strutture morfologiche, che verranno descritte con maggiore dettaglio nel seguito.

4.1.3. - Depositi fluvioglaciali (Würm)

Litologicamente si tratta di ghiaie e sabbie, con ciottoli localmente prevalenti, con dimensioni massime di 10÷20 cm, eterogenei, in genere ben arrotondati, in scarsa matrice sabbioso-limosa e subordinatamente limoso-argillosa. In superficie sono poco o nulla alterati, ricoperti unicamente da un modesto spessore di suolo.

Presenti nella porzione meridionale del territorio comunale, mostrano anch'essi differenti strutture geomorfologiche, che verranno più dettagliatamente descritte nel seguito.

4.1.4. - Depositi alluvionali recenti e Depositi alluvionali attuali

Questi depositi sono presenti lungo gli alvei dei due principali corsi d'acqua presenti sul territorio comunale, il Fiume Lambro ed il Lambro di Molinello.

4.2. - Elementi morfologici legati al reticolato idrografico

Sono stati qui compresi i principali elementi morfologici che sono legati al deflusso delle acque superficiali, ed in particolare:

- Reticolato idrografico
- Linea di deflusso superficiale
- Bordo di scarpata morfologica

4.2.1. - Reticolato idrografico

E' stato evidenziato il reticolato idrografico, come rappresentato sulla base topografica utilizzata per la redazione di questa relazione.

4.2.2. - Linea di deflusso superficiale

Sono state evidenziate le incisioni presenti sui versanti e lungo i bordi delle scarpate morfologiche che, pur non essendo occupate da un vero e proprio corso d'acqua, sono percorse da acque incanalate in corrispondenza dei principali eventi piovosi. Oltre alla tipica morfologia valliva, sono frequentemente caratterizzate dalla presenza di aree di ristagno di acqua in corrispondenza del fondo e/o dello sbocco in un tratto a morfologia pianeggiante.

4.2.3. - Bordo di scarpata morfologica

Sono state così cartografate le scarpate morfologiche di chiara origine fluviale, ed in particolare quelle che bordano l'alveo del Lambro di Molinello nella porzione più meridionale del territorio comunale.

4.3. - Elementi morfologici di origine morenica

Gli elementi morfologici individuati sono i seguenti:

- Elementi lineari o puntuali
 - ❑ Bordo di scarpata morfologica principale
 - ❑ Bordo di scarpata morfologica secondaria
 - ❑ Cresta o cordone morenico
 - ❑ Cocuzzolo morenico
- Elementi areali
 - ❑ Cordone morenico
 - ❑ Ripiano di contatto glaciale
 - ❑ Ripiano intramorenico
 - ❑ Scarpata

4.3.1. - Elementi lineari o puntuali

4.3.1.1 - *Bordo di scarpata morfologica principale - Bordo di scarpata morfologica secondaria*

Con l'aiuto del rilevamento topografico di base assai accurato, sono state individuate le scarpate morfologiche che delimitano i principali ripiani presenti nell'ambito della struttura morenica (bordo di scarpata morfologica principale) ed i bordi delle scarpate che movimentano, suddividendole a terrazzetti minori, le scarpate principali (bordo di scarpata morfologica secondaria)

Derivano dall'alternarsi dei processi di stasi-accumulo che si sono verificati nel corso delle glaciazioni quaternarie, oppure dai processi di erosione fluviale successivi alla messa in posto dei depositi costituenti ed al ritiro dei ghiacciai. Talora sono modificate dall'intervento antropico, con la realizzazione di muri di modeste dimensioni a sostegno delle porzioni a maggiore pendenza.

4.3.1.2. - *Cresta o cordone morenico*

Queste strutture morfologiche sono determinate dall'allineamento di una serie di cocuzzoli isolati o di creste continue, oppure dal susseguirsi allineato di una serie di terrazzi o ripiani glaciali.

4.3.1.3 - *Cocuzzolo morenico*

Sono le piccole culminazioni morfologiche che si ritrovano isolate oppure nell'ambito di una cresta o di un cordone morenico.

4.3.2. - Elementi areali

Sono stati contraddistinti in questo modo le aree in cui è prevalente una determinata morfologia, della quale le strutture descritte in precedenza costituiscono gli elementi morfologici dominanti

4.3.2.1. - *Cordone morenico*

Sono le aree a spiccata morfologia collinare, in cui sono in genere ben riconoscibili le strutture allungate o con cocuzzoli allineati tipiche dei cordoni morenici.

4.3.2.2. - Ripiano di contatto glaciale

In questa categoria ricadono le aree altimetricamente rilevate rispetto alla contigua piana, a morfologia pressoché pianeggiante delimitate sui bordi da scarpate con netta rilevanza morfologica; tale aree devono al loro origine ad episodi di stasi nell'ambito della dinamica glaciale che ha dato origine alle strutture moreniche.

4.3.2.3. - Ripiano intramorenico

In questa area sono state comprese strutture pianeggianti o comunque a debole pendenza situate all'interno dell'area di pertinenza dei depositi morenici. Situati generalmente a quote più depresse rispetto ai ripiani di contatto glaciale, hanno origine in parte simile ai precedenti, ed in parte derivano da depositi di dilavamento ed accumulo fluviale nell'ambito dell'area morenica.

4.3.2.4. - Scarpata

Sono le aree di vera e propria scarpata delimitanti le strutture pianeggianti di origine morenica descritte in precedenza.

4.4. - Elementi morfologici di origine fluvioglaciale

Gli elementi morfologici individuati sono i seguenti:

- Elementi lineari o puntuali
 - ❑ Bordo di scarpata morfologica principale
 - ❑ Bordo di scarpata morfologica secondaria
- Elementi areali
 - ❑ Ripiano fluvioglaciale
 - ❑ Depressione eluviale
 - ❑ Scarpata

4.4.1. - Elementi lineari o puntuali

4.4.1.1. - Bordo di scarpata morfologica principale - Bordo di scarpata morfologica secondaria

Anche in questo caso sono state individuate le scarpate morfologiche che delimitano i principali ripiani presenti nell'ambito della struttura fluvioglaciale (bordo di scarpata morfologica principale) ed i bordi delle scarpate che movimentano, suddividendole a terrazzetti minori, le scarpate principali (bordo di scarpata morfologica secondaria).

4.4.2. - Elementi areali

4.4.2.1. - Ripiano fluvioglaciale

Sono stati cartografati in questo modo i ripiani a morfologia pianeggiante, derivanti dall'azione deposizionale di origine fluvioglaciale, non modificati da successivi episodi di rimodellamento fluviale.

4.4.2.2. - Depressione eluviale

E' stata indicata in questo modo una vasta area situata nella porzione meridionale del territorio comunale, compresa fra i ripiani fluvioglaciali di Gaggio e della zona industriale di Nibionno, derivante da una modesta reincisione degli stessi ad opera di una linea di drenaggio di modesta entità, allo stato attuale non più attiva, ma di cui si conservano ancora le evidenze morfologiche.

4.4.2.3. - Scarpata

Sono le aree di vera e propria scarpata delimitanti le strutture pianeggianti di origine fluvioglaciale descritte in precedenza.

4.5. - Analisi dell'assetto morfologico del territorio comunale

Il territorio del Comune di Nibionno presenta tre distinte fasce di assetto morfologico.

La prima di queste fasce, che è anche la meno estesa arealmente, è costituita dalla piana fluviale del Fiume Lambro, che occupa una stretta fascia nella porzione più occidentale del territorio comunale. E' caratterizzata da morfologie blande, subpianeggianti, con salti di pendenza in genere bruschi rispetto alle adiacenti scarpate di origine morenica e/o fluvioglaciale.

La seconda fascia è costituita dall'area di affioramento dei depositi morenici würmiani, che occupa con continuità la metà settentrionale del comunale. E' caratterizzata da una morfologia differenziata, in cui alle spianate dei terrazzi di contatto glaciale si alternano i pendii, spesso con pendenze anche piuttosto elevate, delle creste e dei cordoni morenici e delle aree di scarpata.

Infine l'ultima fascia è costituita dall'area di affioramento dei depositi fluvioglaciali, con morfologie per lo più subpianeggianti, interrotte dalle scarpate, localmente a pendenza elevata, che delimitano le differenti porzioni dei ripiani di origine fluvioglaciale.

Per quanto riguarda lo stato del dissesto, è praticamente assente nell'ambito del territorio comunale. Sono state rilevate solo alcune piccole frane, che per tipologia e dimensione sono soggette a rapido ripristino naturale, ed alcuni tratti delle scarpate a maggiore ripidità con modesti fenomeni di instabilità, in genere non pericolosi per gli insediamenti antropici.

Come nella maggior parte di questa porzione della Brianza, le strutture di contenimento più vecchie delle scarpate di origine naturale e/o artificiale ai bordi della sede stradale, costituite da muretti a secco, sono soggette a degrado, a causa della mancata manutenzione, mettendo così in disequilibrio anche modeste porzioni della retrostante scarpata.

6. - CLASSIFICAZIONE DEL RETICOLATO IDROGRAFICO

La classificazione del reticolato idrografico del territorio del Comune di Nibionno è stata effettuata sulla base delle indicazioni contenute nella D.G.R. 7/7868 del 25 gennaio 2001. In particolare, sulla base del rilevamento che è stato effettuato dalla scrivente, anche nell'ambito dello studio geologico del territorio comunale ai sensi della L.R. 41/97, i corpi idrici presenti sono stati suddivisi nelle seguenti categorie:

- ✓ reticolato idrografico principale
- ✓ reticolato idrografico minore

Le categorie sopra nominate sono individuate nella carta costituente la Tavola 7 allegata alla presente relazione.

6.1. - Reticolato idrografico principale

Il reticolato idrografico è costituito dal Fiume Lambro, compreso con il numero di riferimento LC001 nell'elenco allegato alla D.G.R. 7/7868 del 25 gennaio 2001.

6.2. - Reticolato idrografico minore

Del reticolato idrografico minore fanno parte i seguenti corsi d'acqua

1. Lambro di Molinello o Torrente Bevera
2. Roggia di Tabiago
3. Fosso di Cibrone
4. Roggia delle Coste

Questi corsi d'acqua sono stati inclusi nel reticolato idrografico minore per i seguenti motivi:

- rientrano nei criteri di classificazione proposti dalla Delibera della Giunta Regionale del 01 agosto 2003, n. 7/13950 (Lambro di Molinello o Torrente Bevera e Roggia di Tabiago)
- costituiscono delle vie importanti per la raccolta e la canalizzazione delle acque di circolazione superficiale, il cui andamento deve comunque essere preservato e mantenuto (Fosso di Cibrone e Roggia delle Coste)