REGIONE LIGURIA PROVINCIA DI IMPERIA

COMUNE DI PIGNA

Proponente:

IDROELETTRICA SANT'ANTONIO S.r.l. - Borgosesia (VC)

P.A.G.I. C. Ltd - Rivoli (TO)

Progetto:

Richiesta di concessione di derivazione d'acqua dal T. Nervia a scopo idroelettrico per la riattivazione dell'impianto denominato "Castellino" nel territorio comunale di Pigna (IM)

RELAZIONE GEOLOGICA

giugno 2017

dott. geol. Mirco Rosso

V. Cossano,14, 10030 - Maglione (TO)
Tel. 0161/400193 - cell. 3482600265
e-mail: mircorosso@alice.it



INDICE

1. PREMESSA **pag. 2**

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO **“ 5**

3. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA **“ 19**

3. ZONAZIONE SISMICA **“ 21**

ALLEGATO: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

1. PREMESSA

Su incarico dei proponenti Idroelettrica Sant'Antonio S.r.l. e P.A.G.I. C. Ltd. è stata redatta la presente relazione relativamente alla richiesta di concessione di derivazione d'acqua a scopo idroelettrico dal T. Nervia per la riattivazione dell'impianto denominato "Castellino" nel territorio comunale di Pigna (IM) (Fig. 1).

Gli interventi consisteranno nella realizzazione di una presa a trappola in corrispondenza del salto esistente, a valle del quale verrà ripristinato il canale a pelo libero fino a monte del ponte ove attualmente è ancora presente il tubo in cemento, che sarà sostituito con una tubazione in acciaio che convoglierà le acque all'edificio di centrale. Quest'ultimo elemento dell'impianto troverà sede nel manufatto esistente, già sfruttato in precedenza.

Di seguito saranno illustrate le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area interessata oltre ad una caratterizzazione geotecnica dell'ammasso roccioso affiorante.



Fig. 1 - Corografia (Estratto da: Google Maps)

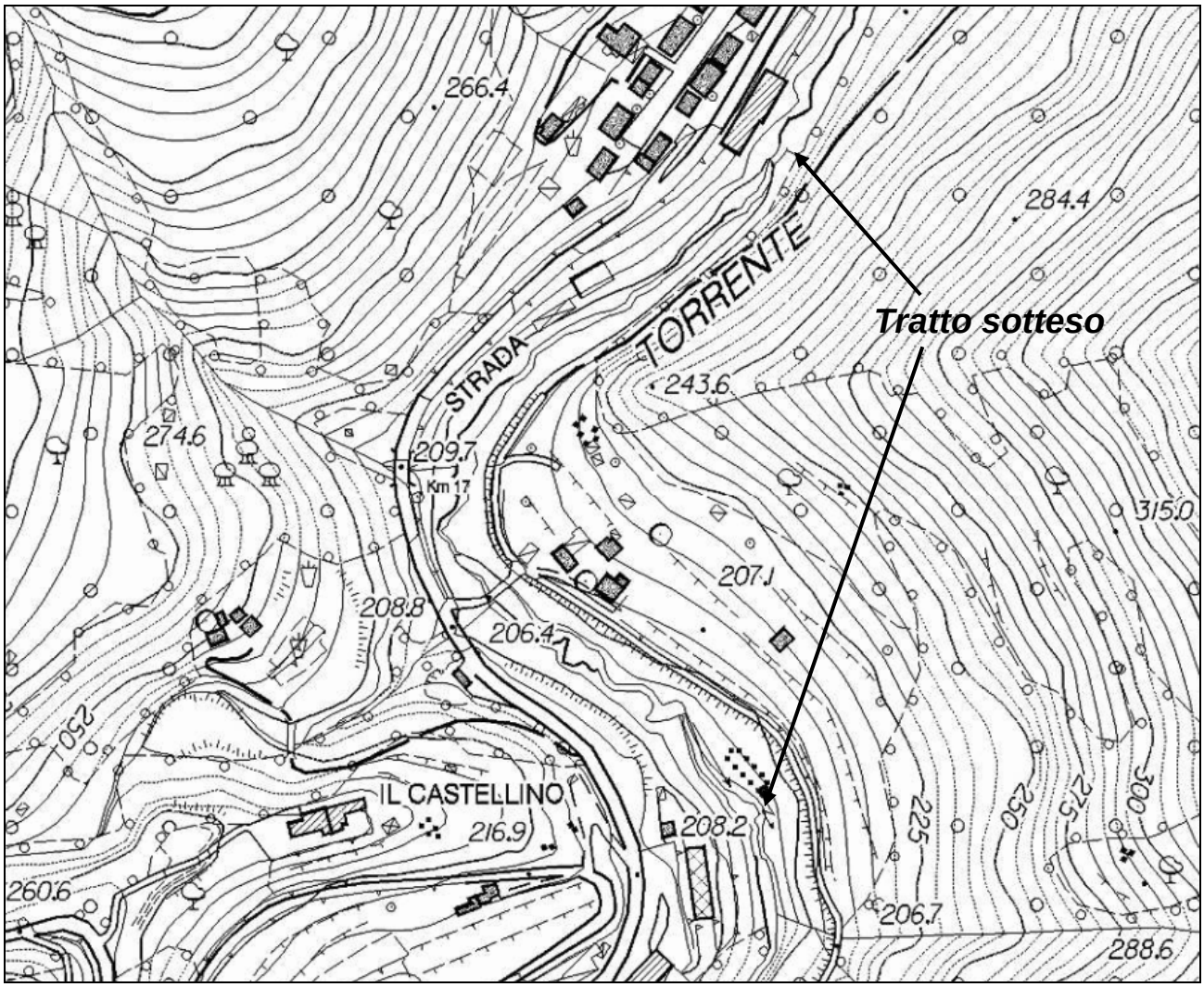


Fig. 2 – Estratto da CTR scala 1:5.000

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto del presente studio, come detto, è ubicata lungo la sponda sinistra del T. Nervia, immediatamente a valle del concentrico di Pigna.

Dal punto di vista geologico la valle del T. Nervia oggetto degli interventi previsti è impostata nel Flysch di Ventimiglia (Flysch d'Annot) ascrivibile al Dominio Delfinese, in contatto tettonico con il sovrastante Flysch di Baiardo, costituito da arenarie medio-fini alternate a silt argillosi inglobanti masse dello stesso Flysh di Ventimiglia. Il passaggio invece alle sottostanti Marne siltose di Olivetta San Michele risulta piuttosto graduale. Nella Fig. 3 è riportato uno stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, Foglio 257-270 Dolceacqua Ventimiglia. Nelle successive Fig. 4a e 4b, sono invece riportate una sezione geologica passante poco a sud del punto di restituzione dell'impianto previsto a progetto e lo schema stratigrafico.

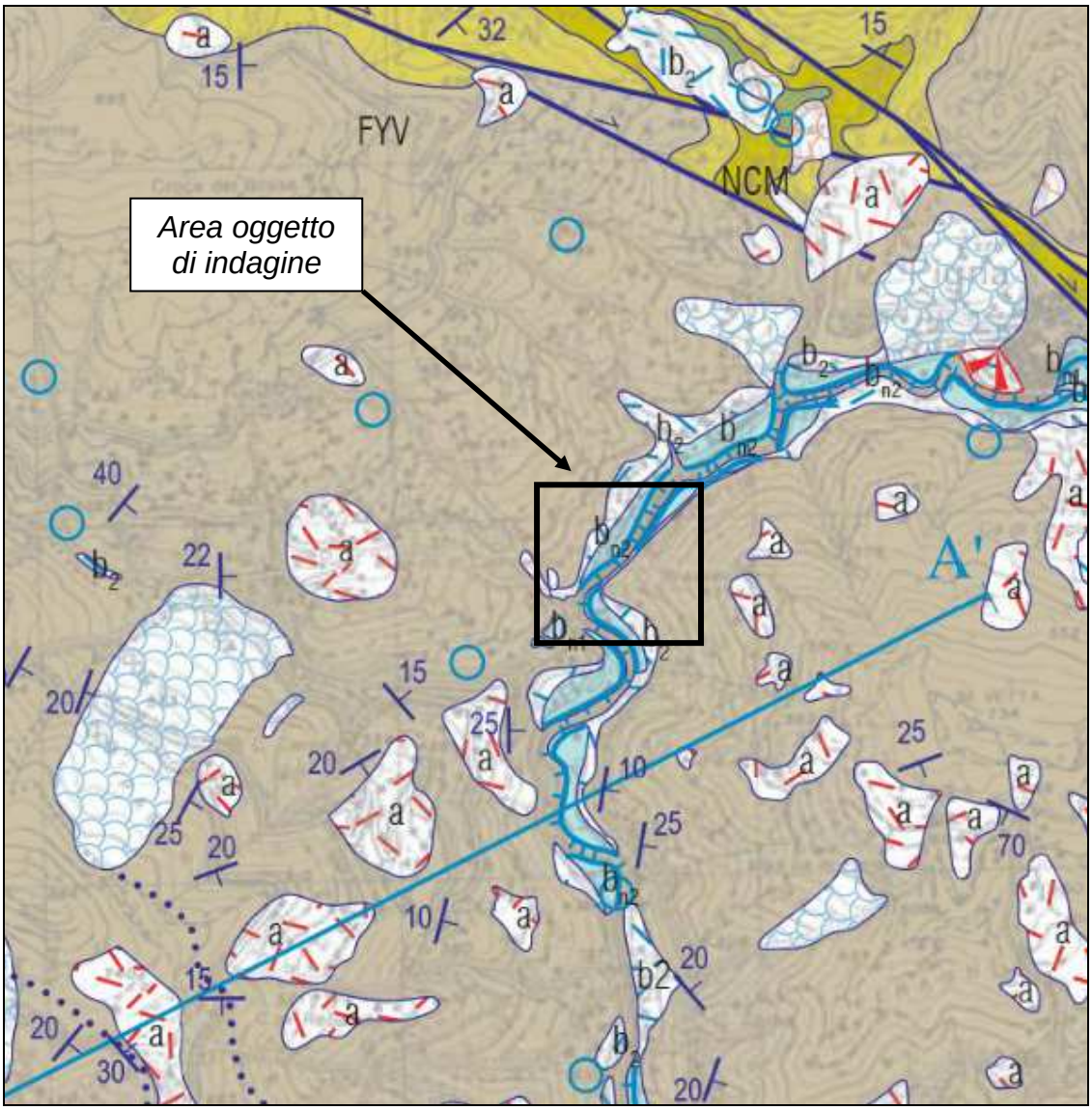


Fig. 3 - Estratto da Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000
Foglio 257-270 Dolceacqua Ventimiglia

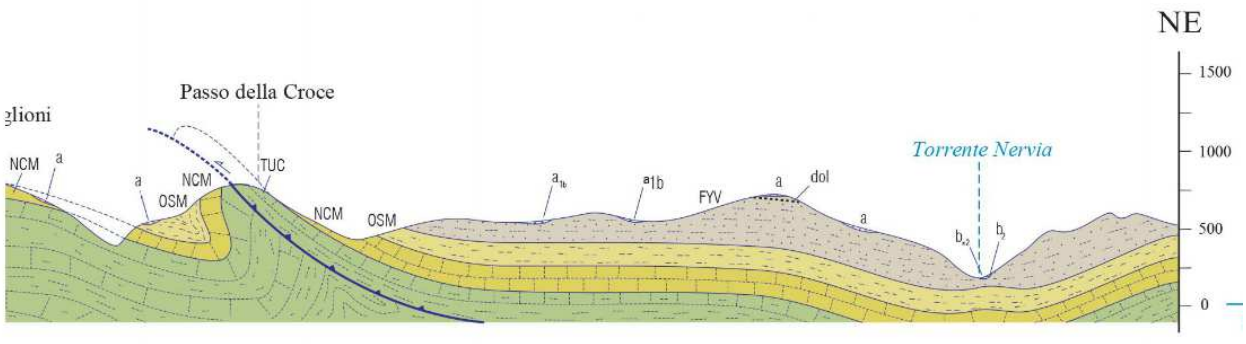


Fig. 4a - Estratto da Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000
Foglio 257-270 Dolceacqua Ventimiglia – Sezione geologica

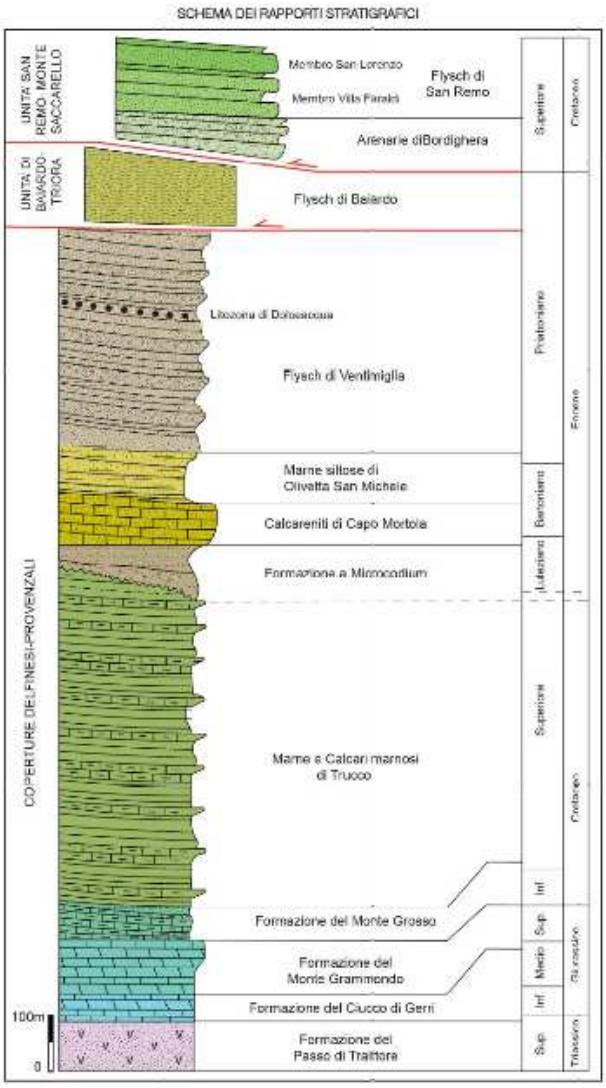


Fig. 4b - Estratto da Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000
Foglio 257-270 Dolceacqua Ventimiglia – Schema stratigrafico

Per un maggior dettaglio si riporta inoltre uno stralcio della Carta Geologica Regionale di Dolceacqua in scala 1:10.000 (Fig. 5) in cui viene sostanzialmente confermata la situazione dal punto di vista geologico, con la presenza del Flysch di Ventimiglia, affiorante senza soluzione di continuità per tutto il tratto sotteso dall'impianto nell'alveo attuale del T. Nervia.

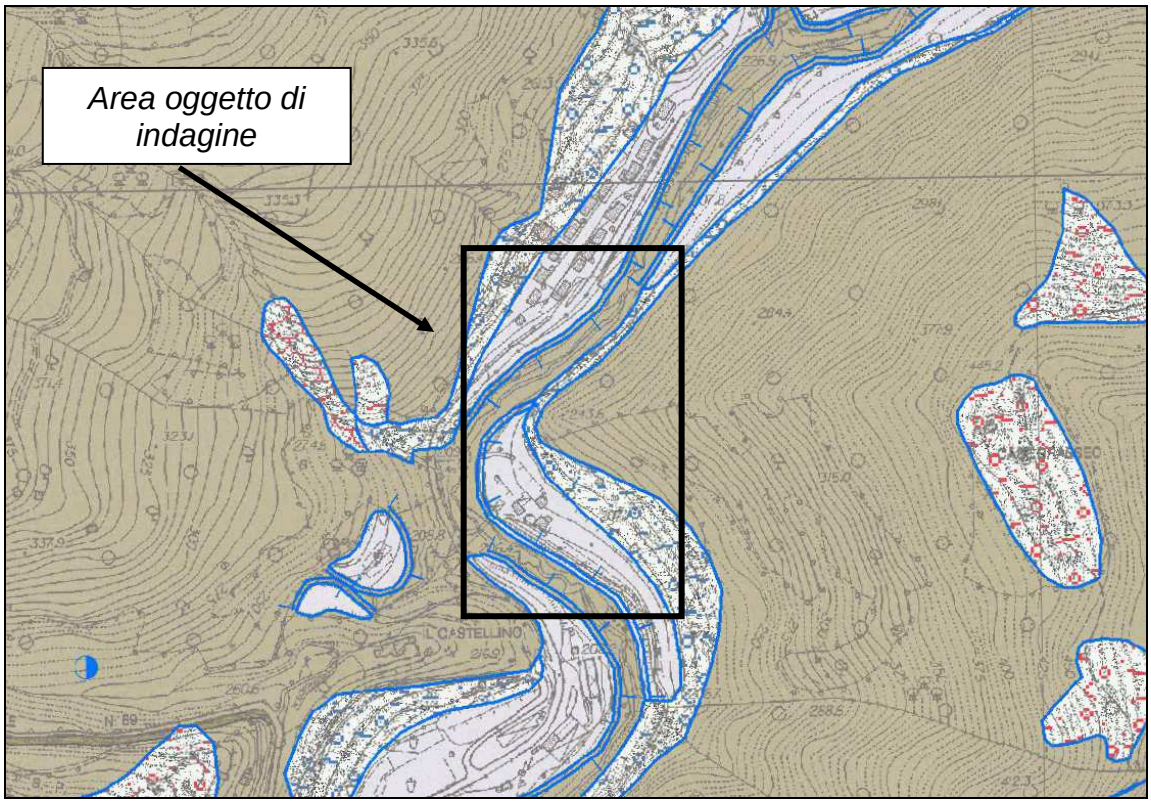


Fig. 5 – Estratto da Carta Geologica Regionale Dolceacqua scala 1:10.000



Dal punto di vista morfologico, la valle del T. Nervia si sviluppa secondo un andamento nord est-sud ovest, nel settore del punto di presa, quindi assume una direttrice nord-sud dopo un breve tratto sinuoso tra il ponte e il punto di restituzione dell'ex impianto "Castellino". La valle è caratterizzata da versanti piuttosto acclivi con l'alveo attuale piuttosto incassato e, come detto, caratterizzato dalla presenza del substrato di natura flyschoide.

Si riporta infine uno stralcio della cartografia del Piano di Bacino del T. Nervia, relativa alla "Carta della suscettività al dissesto" (Fig. 6), alla "Carta del rischio geomorfologico" (Fig. 7) e alla "Carta del rischio idraulico" (Fig. 8), da cui si evince che l'area oggetto degli

interventi ricade in ambiti di classe moderata della pericolosità e bassa della suscettività al dissesto. Per quanto attiene alla suscettività si riporta quanto previsto dall'articolo 12 comma 2 lettera b) delle Norme di Attuazione del Piano di Bacino:

b) **Aree a diversa suscettività al dissesto di versante («Aree SDV»)**[10] :
sono individuate nella Tav. 14 – Carta della suscettività al dissesto – articolata in base alle seguenti classi, metodologicamente determinate sulla base di quanto indicato nel Cap. 3 del Piano e di seguito sinteticamente riassunte:

1) **suscettività al dissesto molto elevata - frana attiva (P_{g4}):** aree in cui sono presenti movimenti di massa in atto;

2) **suscettività al dissesto elevata** comprensiva delle seguenti aree:

2.1) aree in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, quali l'esistenza di frane quiescenti o di segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi **(P_{g3a})**;

2.2) aree, prive al momento di movimenti gravitativi attivi e quiescenti, in cui sono presenti indicatori indiretti di elevata suscettività valutabili, dalla combinazione di elementi geomorfologici, litologici, strutturali e di uso del suolo. Sono comprese in tali aree le frane stabilizzate e relitte (paleofrane) e le zone a franosità diffusa inattive **(P_{g3b});**

3) **suscettività al dissesto media (P_{g2})**: aree, in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo, dalla cui valutazione combinata risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata al punto 2);

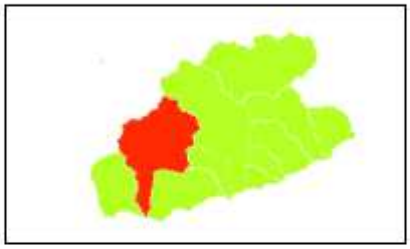
4) **suscettività al dissesto bassa (P_{g1}):** aree, in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo caratterizzati da una bassa incidenza sulla instabilità, dalla cui valutazione risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata al punto 3);

5) suscettività al dissesto molto bassa (P_{g0}): aree, in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche fisiche dei terreni non costituiscono, se non occasionalmente, fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

PROVINCIA DI IMPERIA

REGIONE LIGURIA

AUTORITA' DI BACINO DI RILIEVO REGIONALE



PIANO DI BACINO

STRALCIO RIGUARDANTE LA DIFESA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA
DEL TORRENTE NERVIA

(AMBITO N.2 NERVIA)

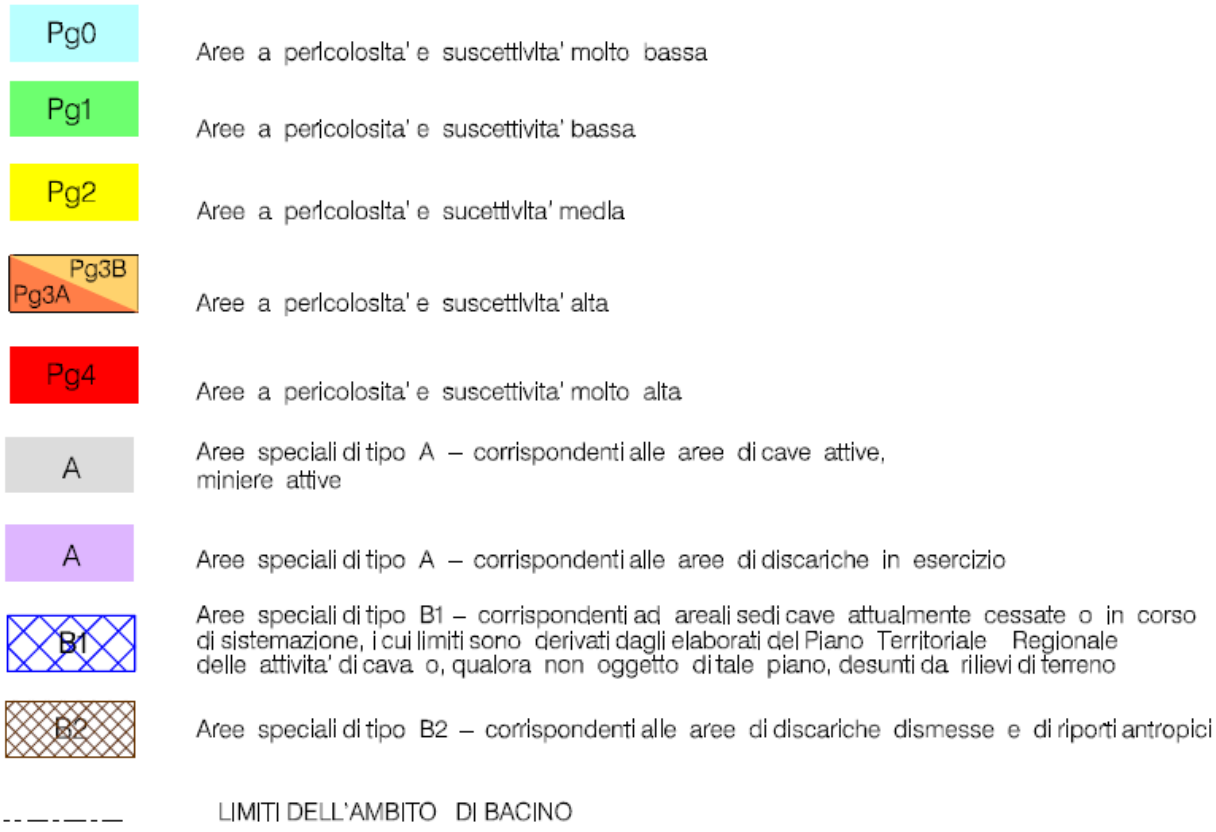
CARTA DELLA SUSCETTIVITA' AL DISSESTO

TAV. N. 14 c

IMPERIA
APPROVATO CON D.C.P. n.67
IN DATA 15.10.2002
adeguamento a parere vincolante C.T.R
approvato con D.G.P. n.90 del 18.02.04
Variante approvata con D.G.P. n.176 del 11.07.2013

DAI TIPI DELLA REGIONE LIGURIA
scala 1 : 10.000

LEGENDA


Pg0
Aree a pericolosita' e suscettivita' molto bassa
Pg1
Aree a pericolosita' e suscettivita' bassa
Pg2
Aree a pericolosita' e suscettivita' media
Pg3B
Pg3A
Aree a pericolosita' e suscettivita' alta
Pg4
Aree a pericolosita' e suscettivita' molto alta
A
Aree speciali di tipo A – corrispondenti alle aree di cave attive, miniere attive
A
Aree speciali di tipo A – corrispondenti alle aree di discariche in esercizio
B1
Aree speciali di tipo B1 – corrispondenti ad areali sedi cave attualmente cessate o in corso di sistemazione, i cui limiti sono derivati dagli elaborati del Piano Territoriale Regionale delle attivita' di cava o, qualora non oggetto di tale piano, desunti da rilievi di terreno
B2
Aree speciali di tipo B2 – corrispondenti alle aree di discariche dismesse e di riporti antropici
LIMITI DELL'AMBITO DI BACINO

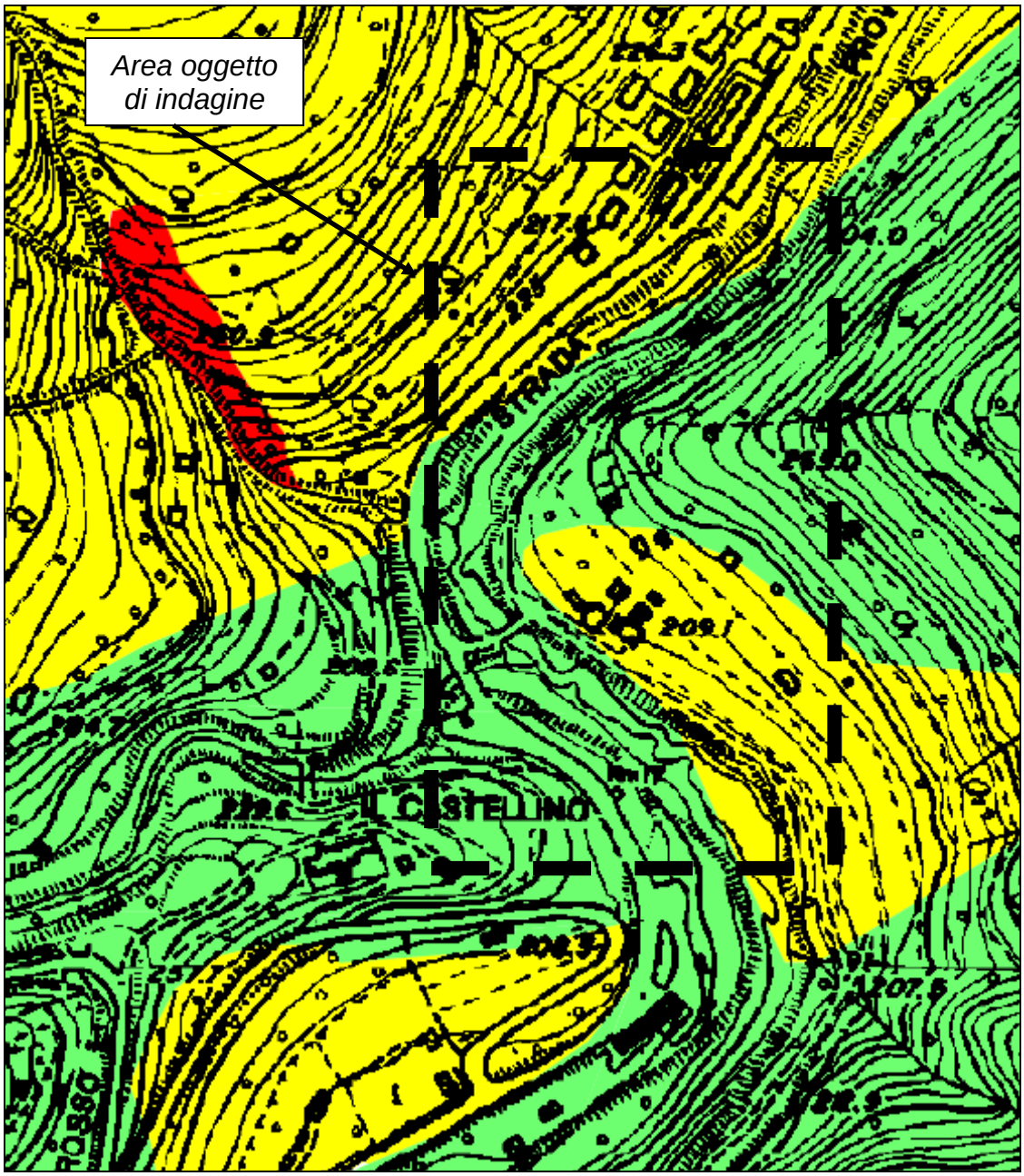
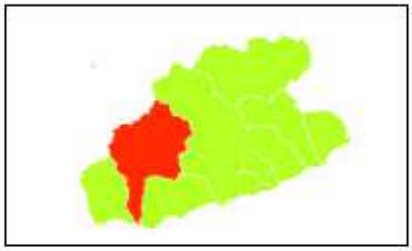


Fig. 6 - Estratto da Piano di Bacino del T. Nervia:
"Carta della suscettività al dissesto" – Tav. 14 c

PROVINCIA DI IMPERIA

REGIONE LIGURIA

AUTORITA' DI BACINO DI RILIEVO REGIONALE



PIANO DI BACINO

STRALCIO RIGUARDANTE LA DIFESA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA
DEL TORRENTE NERVIA

(AMBITO N.2 NERVIA)

CARTA DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

TAV. N. 15 c

IMPERIA
APPROVATO CON D.C.P. n.87
IN DATA 15.10.2002
adeguamento a parere vincolante C.T.R
approvato con D.G.P. n.90 del 16.02.04
Variante approvata con D.G.P. n.176 del 11.07.13

DAI TIPI DELLA REGIONE LIGURIA
scala 1 : 10.000


LEGENDA
Rg0
Aree a rischio lieve o trascurabile
Rg1
Aree a rischio moderato
Rg2
Aree a rischio medio
Rg3
Aree a rischio elevato
Rg4
Aree a rischio molto elevato
S
Classe speciale: cave,discariche e riporti
LIMITI DELL'AMBITO DI BACINO

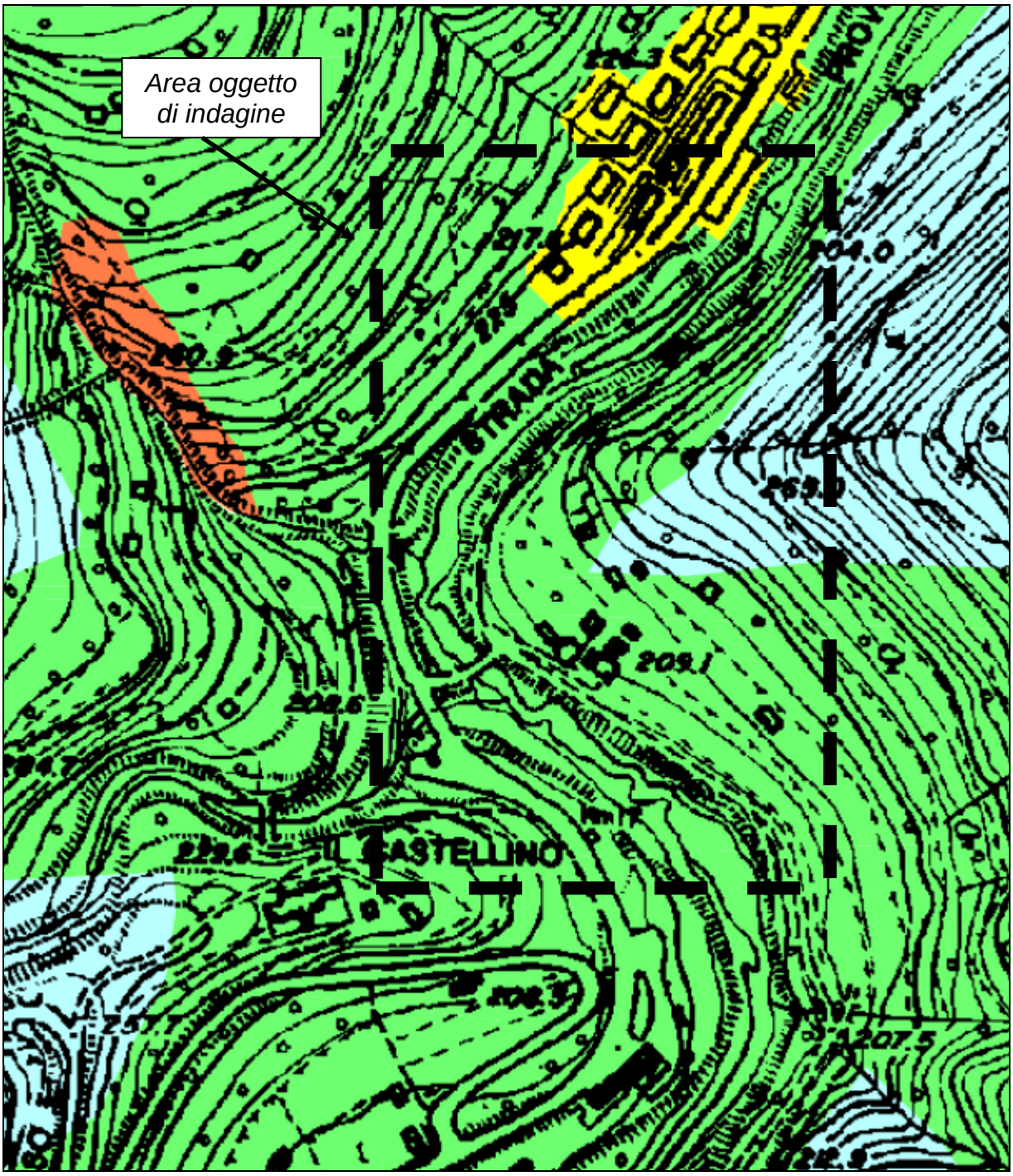


Fig. 7 - Estratto da Piano di Bacino del T. Nervia:
"Carta del rischio geomorfologico" – Tav. 15 c

Relativamente alla "Carta del rischio idraulico" si evidenziano delle zone a rischio medio (R2), sia in sponda destra che in sponda sinistra, più limitate, nel tratto compreso tra il punto di presa e il ponte, mentre a valle la sponda sinistra è effettivamente ancora

contraddistinta da zone a rischio medio. Si rimanda alle considerazioni di carattere idraulico nelle relazioni allegata al presente progetto per ulteriori approfondimenti.


PROVINCIA DI IMPERIA

REGIONE LIGURIA

AUTORITA' DI BACINO DI RILIEVO REGIONALE

PIANO DI BACINO
DEL TORRENTE NERVIA
STRALCIO RIGUARDANTE LA DIFESA IDRAULICA E IDROGEOLOGICA
(AMBITO N.2 NERVIA)
D.G.R.91/2013

CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO

TAV. N. 15 bis_d

IMPERIA
APPROVATO CON D.C.P. n.87
IN DATA 15.10.2002
adeguamento a parere vincolante C.T.P. approvato con D.G.P. n. 90 del 16.02.04 e successive varianti non sostanziali
VARIANTE SOSTANZIALE APPROVATA con D.C.P. n.39 del 29.07.2011
VARIANTE SOSTANZIALE APPROVATA con D.C.P. n.87 del 18.12.2014

DAI TIPI DELLA REGIONE LIGURIA
scala 1 : 5,000

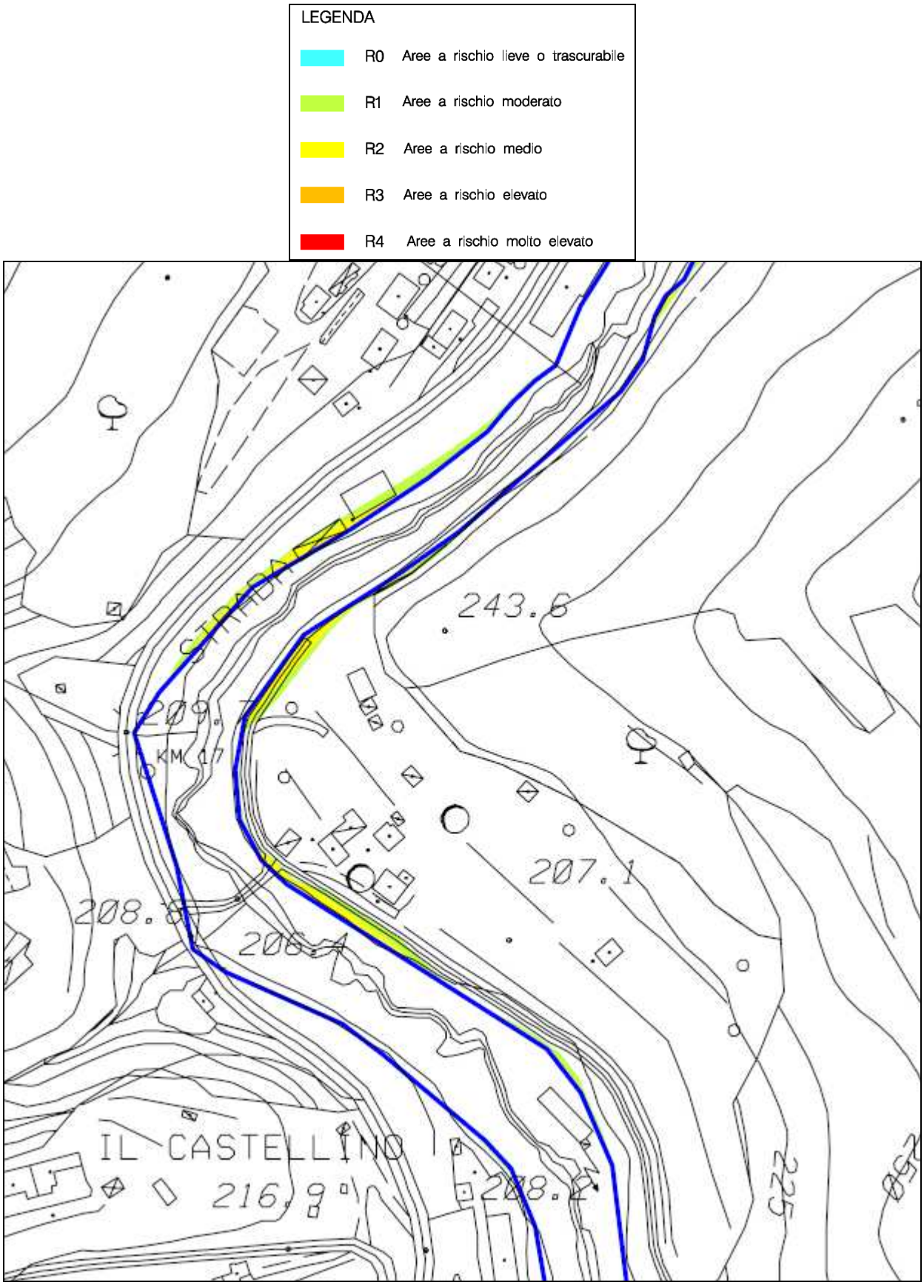


Fig. 8 - Estratto da Piano di Bacino del T. Nervia:

"Carta del rischio idraulico" – Tav. 15 bis_d

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

In via preliminare è stata effettuata una valutazione dell'ammasso roccioso per definire una prima caratterizzazione geotecnica secondo il criterio di classificazione proposto da Hoek e Brown (1988). Si è fatto uso del software RocLab di RocScience determinando i valori di resistenza a compressione monoassiale, l'indice GSI, il coefficiente mi e il fattore di disturbo.

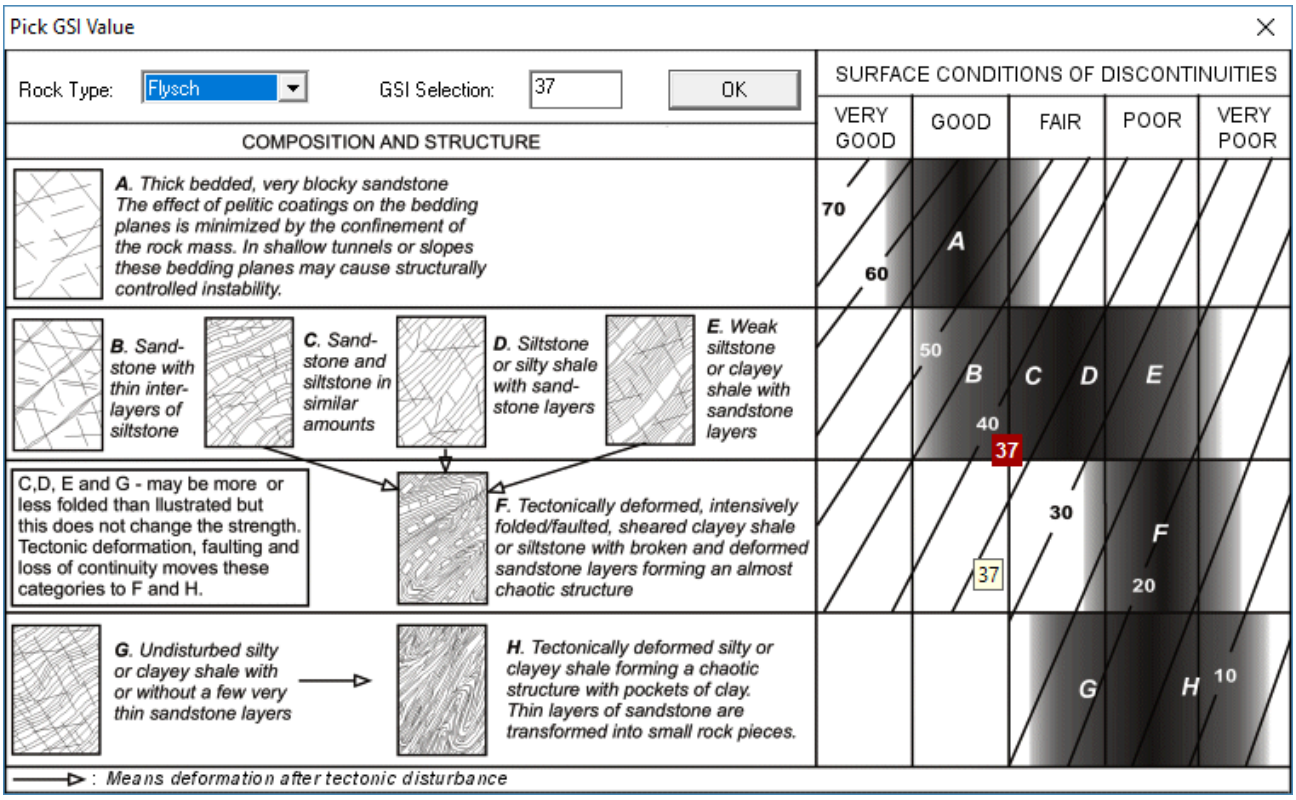
Classe [*]	Descrizione	Resistenza a compressione monoassiale (MPa)	Indice di resistenza (point load) (MPa)	Valutazione della resistenza in sito	Esempi
R6	Resistenza estremamente elevata	> 250	> 10	Un campione può essere scheggiato solamente con un martello geologico	Basalto intatto, silice, selce, diabase, gneiss granito, quarzite
R5	Resistenza molto elevata	100-250	4-10	Un campione richiede molti colpi di un martello geologico per essere fratturato	Anfibolite, arenaria basalto, gabbro, gneiss, granodiorite calcare, marna riolite, tufi
R4	Resistenza elevata	50-100	2-4	Un campione richiede più di un martello geologico per essere fratturato	Calcare, marna, fillite, arenaria, scisto, argillite
R3	Resistenza media	25-50	1-2	Non può essere raschiato o spellato con un coltellino, un campione può essere fratturato con un solo colpo mediante un martello geologico	Argillite, carbone, calcestruzzo, scisto, siltite
R2	Resistenza bassa	5-25	[**]	Con difficoltà può essere spellato con un coltellino, una intaccatura superficiale può essere procurata con un colpo inferto mediante la punta di un martello geologico	Calcare bianco, salgemma
R1	Resistenza molto bassa	1-5	[**]	Si frantuma per effetto di alcuni colpi con la punta di un martello geologico, può essere spellato mediante un coltellino	Rocce estremamente alterate o alterate
R0	Resistenza estremamente bassa	0.25-1	[**]	Intagliato con l'unghia di un pollice	Miloniti, cataclasi

[*] In accordo a Brown E.T. Rock characterization, testing and monitoring - ISRM suggested methods, pp. 171-183. Oxford, Pergamon (1981).
[**] La prova meccanica point load su rocce con resistenza a compressione monoassiale inferiore a 25 MPa fornisce risultati poco attendibili.

Tab. 1 – Valori di resistenza a compressione monoassiale per diversi tipi di roccia (indice siGSI)

Il valore dell'indice siGSI è stato considerato pari a 11 MPa, attribuendo alla roccia una classe R1, a resistenza bassa.

Passando al fattore GSI (Geological Strenght Index), si è ricavato il valore pari a 37 considerando la struttura del flysch affiorante.



Tab. 2 – Abaco dei valori del GSI per il flysch (Geological Strenght Index)

Il coefficiente mi invece viene attribuito sulla base del tipo di roccia, in questo caso specifico si è definito un valore pari a 10, riconducibile a rocce scistose, comunque non compatte.

In ultimo è stato attribuito un valore pari a 0 per il fattore di disturbo, in quanto la roccia potrà essere oggetto di scavi meccanici e senza uso di esplosivi.

Sulla base dei valori così attribuiti si sono ottenuti i valori di c' e ϕ' per l'ammasso roccioso e che sono risultati pari rispettivamente a 518 kPa e 31°.

sigci (Mpa)	GSI	mi	D	c (kPa)	ϕ (°)
11	37	10	0	518	31

Tab. 3 – Parametri geotecnici del substrato roccioso

4. ZONAZIONE SISMICA

La Regione Liguria ha recepito l'O.P.C.M. 3519/06 classificando i comuni secondo le classi sismiche, il cui ultimo aggiornamento è stato approvato con D.G.R. n. 216 del 17.03.2017.

Di seguito si riporta la nuova classificazione dei comuni liguri, in particolare il Comune di Pigna risulta inserito in Classe 3S.

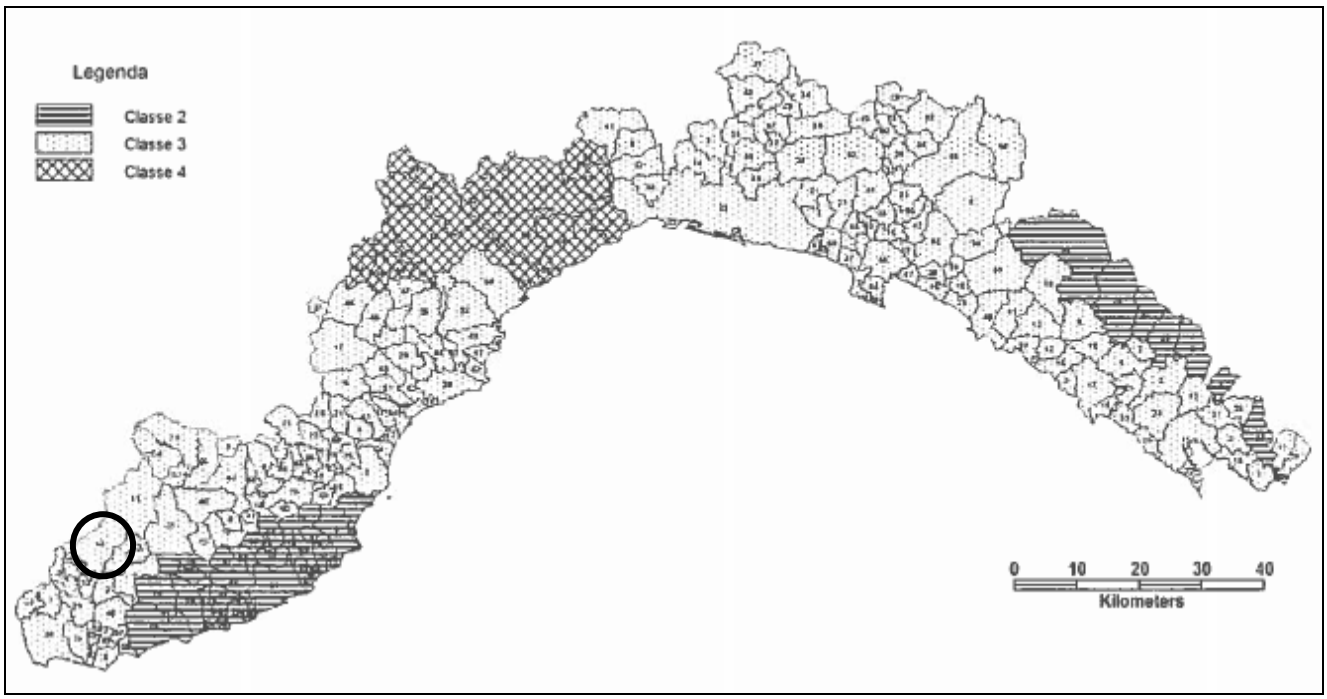


Fig. 9 – Classificazione sismica dei comuni liguri
(ultimo aggiornamento: D.G.R. n. 216 del 17.03.2017)

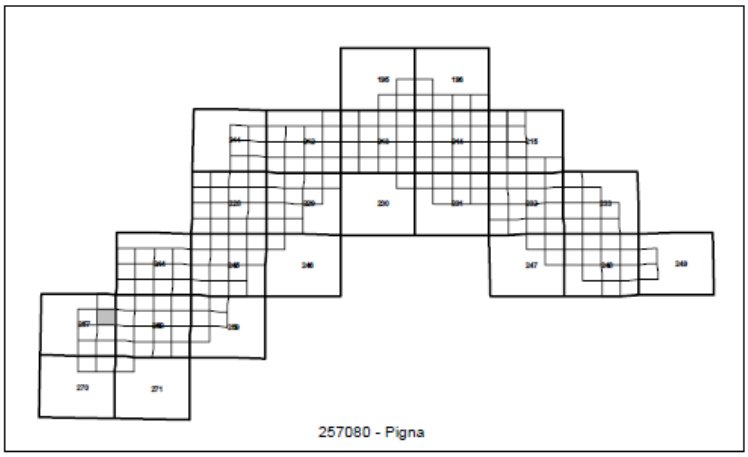
Si riporta inoltre uno stralcio relativo agli studi di microzonazione sismica di 1° livello per i comuni in classe 3S. Dall'esame del dato si evidenzia come in generale si tratti di un settore stabile con possibili amplificazioni di carattere topografico legate alle condizioni di acclività che risultano superiori a 15° per entrambi i versanti della valle.

Esclusivamente nel primo tratto immediatamente a valle del punto di presa si ricade in un settore soggetto ad approfondimento.

REGIONE LIGURIA
DIPARTIMENTO AMBIENTE
SETTORE ASSETTO DEL TERRITORIO

CARTOGRAFIA CONOSCITIVA PROPEDEUTICA AGLI STUDI DI MICROZONAZIONE SISMICA DI 1° LIVELLO PER I COMUNI 3S

Aprile 2012



Scala 1:10.000

100m 0 200 400 600 800 1000m

RAPPRESENTAZIONE CONFORME DI GAUSS-BOAGA (SISTEMA NAZIONALE)


Legenda
Limiti Amministrativi
Zone con acclività >15° - soggette a possibili amplificazioni topografiche
A - ZONE STABILI
Zona1-Substrato lapideo, stratificato
Zona1a-Substrato lapideo, stratificato con jv<13
Zona1b-Substrato lapideo, stratificato con 14<jv<23
Zona1c-Substrato lapideo, stratificato con 24<jv<31
Zona2-Substrato lapideo, non stratificato
B - ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE
Zona3-Substrato granulare, cementato
Zona4-Substrato coesivo, sovraconsolidato
Zona5-Riporto antropico
Zona6-Ghiaia
Zona6a-dt2-Coperture detritiche di spessore >3m a granulometria grossa e media
Zona7-Ghiaia sabbiosa/sabbia ghiaiosa
Zona8a-dt1-Coperture detritiche di spessore >3m a granulometria fine
Zona10-Sabbia limosa/limo sabbioso
Zona13-altri terreni-dt
Zona14-RF-Substrato Vs<800m/s
C - ZONE INSTABILI
Frane attive (IFFI)
Frane quiescenti (IFFI)
Frane stabilizzate (IFFI)
Frane recenti (CARG)
Frane antiche (CARG)
D - ZONE DA SOTTOPORRE AD APPROFONDIMENTI

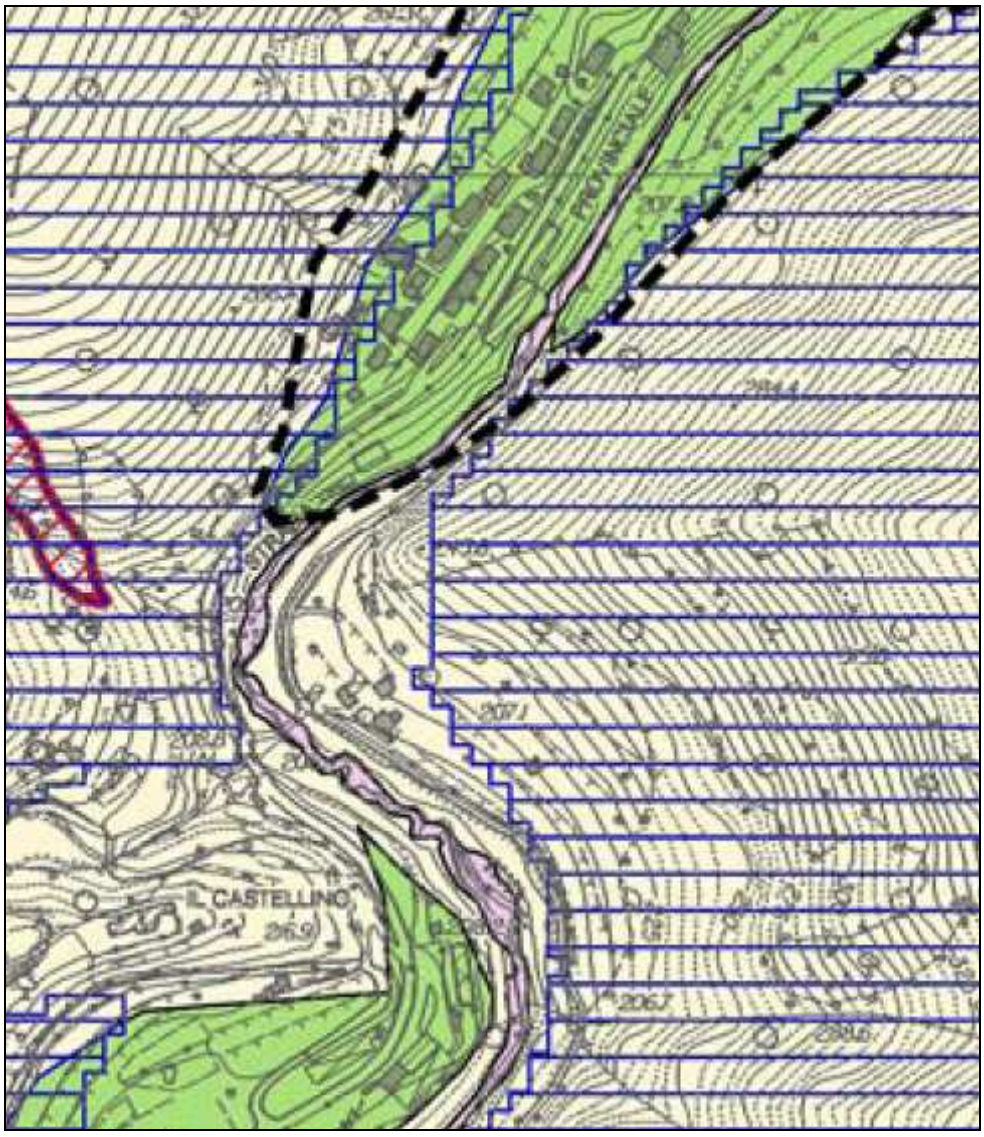


Fig. 10 – Estratto da: Regione Liguria – Cartografia conoscitiva propedeutica agli studi di microzonazione sismica di 1° livello per i comuni 3S – Foglio 257080 Pigna

ALLEGATO:

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1 – Punto di presa



Foto 2 – Tratto del canale a pelo libero



Foto 3 – Settore a monte del ponte (da monte)



Foto 4
Tratto compreso tra il ponte e il punto di restituzione.
Sullo sfondo l'edificio di centrale.



Foto 5 – Tubo in cemento esistente a monte del ponte



Foto 6 – Tratto terminale del tubo in cemento