

REGIONE LOMBARDIA



PROVINCIA DI BRESCIA



COMUNE DI CONCESIO



# PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DOCUMENTO DI PIANO

## AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

D.G.R. IX/2616 del 30.11.2011  
D.G.R. X/6738 del 19.06.2017  
(in attuazione dell'art. 57 della L.R. 12/2005)

Oggetto:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Data:

GENNAIO 2022

Redatto	Verificato	Descrizione	Data	Rev.
Ziliani - Quassoli	Gasparetti	Emissione	01/2022	00

### STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE

Dott. Geol. Laura Ziliani  
Dott. Geol. Davide Gasparetti  
Dott. Geol. Gianantonio Quassoli  
Dott. Geol. Samuele Corradini  
25123 Brescia - Via T. Olivelli, 5  
Tel. 030.3771189  
info@studiogeologiambiente.it  
www.studiogeologiambiente.com



## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

### INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA.....	5
3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE .....	8
3.1. Inquadramento geografico.....	8
3.2. Caratteristiche geologiche .....	9
3.3. Caratteristiche geotecniche dei terreni.....	12
3.4. Geomorfologia.....	13
4. AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO DI POLIZIA IDRAULICA (EX RETICOLO IDRICO MINORE).....	25
5. PIANIFICAZIONE DI BACINO: PAI E PGRA.....	26
5.1. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI).....	26
5.2. Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) .....	28
5.3. Mappe di pericolosità del PGRA .....	28
5.4. Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP) .....	29
5.5. Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM) .....	31
5.6. Mappe del rischio .....	31
5.7. Risultati dello Studio idraulico - Valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali (Dott. Ing. G. Rossi, 2022).....	33
5.8. Considerazioni conclusive .....	37
6. INDIVIDUAZIONE DELLE PORZIONI DI TERRITORIO NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO.....	39
7. PERICOLOSITÀ SISMICA .....	42

7.1.	Introduzione.....	42
7.2.	Carta della pericolosità sismica locale (Tav. 3) .....	44
7.3.	Applicazione del 2° livello .....	46
7.3.1.	Effetti morfologici.....	46
7.3.1.	Effetti litologici .....	50
7.4.	Conclusioni dell'analisi sismica di 2° livello .....	53
8.	IDROGEOLOGIA .....	55
8.1.	Premessa .....	55
8.2.	Settore montuoso .....	56
8.3.	Settore di fondovalle.....	57
8.4.	Fonti di approvvigionamento dell'acquedotto .....	62
8.5.	Vulnerabilità delle acque sotterranee all'inquinamento .....	63
9.	CARTA DEI VINCOLI.....	67
10.	CARTA DI SINTESI.....	70
11.	CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE.....	72
12.	CARTA PAI-PGRA.....	73

## ALLEGATI

- NORME GEOLOGICHE DI PIANO
- STUDIO IDRAULICO DI APPROFONDIMENTO LOCALE PER LA VALUTAZIONE DETTAGLIATA DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE CLASSIFICATE R4 A RISCHIO MOLTO ELEVATO DEL PGRA (A CURA DELL'ING. GIUSEPPE ROSSI)

## 1. PREMESSA

Il Comune di Concesio è dotato di studio della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio redatto nel gennaio 2009 (Ziliani L., Quassoli G.) ai sensi della L.R.12/05 e secondo i criteri e gli indirizzi contenuti nella D.G.R. n.8/7374/2008, approvato con D.C.C. n. 40 del 25 luglio 2009.

Su incarico del Comune di Concesio (Determinazione n. 659 del 12.11.2020) è stato predisposto il presente aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (PGT) nell'ambito della procedura di revisione del vigente strumento urbanistico.

L'aggiornamento della componente geologica del PGT ha le seguenti finalità:

- ricepire le aree allagabili delimitate nelle Mappe di Pericolosità del PGRA lungo il Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP) e lungo il Reticolo Secondario di Pianura (RSP), nonché la relativa normativa ai sensi della D.G.R. 19 giugno 2017 n. X/6738;
- ricepire lo Studio idraulico di approfondimento locale per la valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità nelle aree classificate R4 a rischio molto elevato del PGRA eseguito dall'ing. Giuseppe Rossi ai sensi della D.G.R. 19 giugno 2017 n. X/6738 (ALLEGATO 1);
- ricepire l'aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica (ex reticolo idrico minore) predisposto dall'ing. Di Pasquale;
- aggiornare le tavole di analisi rispetto ad eventuali fenomeni geomorfologici verificatisi dopo la stesura della componente geologica del PGT vigente, oppure rispetto a nuovi dati idrogeologici o geotecnici;
- predisporre la "Tavola con individuazione delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo";
- effettuare la verifica della congruità tra le previsioni urbanistiche della Variante al PGT e i contenuti dello studio geologico del PGT con stesura della dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà (All. 6 alla D.G.R. X/6738/2017).

Il presente aggiornamento riguarda gli elementi idrografici, idrogeologici, idraulici e sismici. Per quanto concerne le problematiche relative alle altre componenti indicate dalla D.G.R. n° 9/2616/7374 del 28/05/2008 (elementi litologici, geologico-tecnici e pedologici; elementi geomorfologici e di dinamica morfologica) le nuove direttive regionali non comportano sostanziali modifiche metodologiche, di conseguenza la loro descrizione, già

contenuta nella Relazione Geologica del 2011, è stata aggiornata laddove erano disponibili dati più recenti.

I risultati del lavoro hanno condotto all'aggiornamento delle seguenti tavole:

TAV. 1: CARTA GEOLOGICA – scala 1:10.000;

TAV. 2: CARTA GEOMORFOLOGICA (EST E OVEST) – scala 1:5.000;

TAV. 3: CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO – scala 1:10.000;

TAV. 4: CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE – scala 1:10.000;

TAV. 5: CARTA DEI VINCOLI – scala 1:7.500;

TAV. 6: CARTA DI SINTESI – scala 1:7.500;

TAV. 7: CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO (EST E OVEST) – scala 1:5.000.

La Carta PAI dello studio vigente è stata sostituita, ai sensi della D.G.R. n. X/6738/2017, dalla CARTA PAI-PGRA (TAV. 8 - redatta in scala 1:10.000).

Sono state inoltre aggiornate le Norme Geologiche di Piano.

Infine è stata prodotta la TAVOLA A – INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO. Si tratta di una tavola richiesta nell'ambito sia dello "Studio comunale di gestione del Rischio Idraulico" (art.14, comma 7, lettera a, numero 6bis del Regolamento regionale 23 novembre 2017 n.7) che del "Documento semplificato del rischio idraulico comunale" (art.14, comma 8, lettera a, numero 3bis).

Questa tavola risulta di significativa utilità, oltre che per definire le misure strutturali e non strutturali di invarianza idraulica e idrologica, anche per programmare le indagini in sito dei singoli progetti di invarianza idraulica e idrologica, nonché nella pianificazione urbanistica

## 2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA

Per il presente lavoro è stata svolta una ricerca storica e bibliografica finalizzata ad acquisire una conoscenza il più approfondita possibile del territorio in esame, andando ad esaminare l'evoluzione del territorio ed i fenomeni di dissesto avvenuti in passato. In particolare sono stati consultati: gli studi disponibili in bibliografia, il Sistema Informativo Territoriale regionale, gli studi di tipo geologico presenti presso l'Ufficio Tecnico Comunale, le cartografie disponibili al momento della stesura della presente relazione, le pubblicazioni effettuate dai vari Enti Territoriali (v. bibliografia di seguito riportata).

### BIBLIOGRAFIA

- AAVV (2002) - *Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia*, Regione Lombardia.
- ALLER L., BENNET T., LEHR J.H., PETTY R.J. (1985) - *DRSTIC: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeological Settings*. EPA/600/2-85/018, National Water Well Association – Worthington;
- AMBROSETTI P., BOSI C., CARRARO F., CIARANFI N., PANIZZA M., PAPANI G., VEZZANI L. & ZANFERRARI A. (1987) - *Neotectonic Map of Italy*. Prog. Fin. Geodin. Sottopr. Neotettonica. Carte scala 1:500.000.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL F. PO (2001) - *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*, approvato con d.c.p.m. 24 maggio 2001.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL F. PO (2017) - *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA)*, approvato con d.c.p.m. 27 ottobre 2016.
- BARONI C. & VERCESI P.L. (1989) - *Neotettonica del territorio bresciano: stato delle conoscenze*. In: "Il rischio sismico nel bresciano. Elementi per una valutazione", Fondazione Bresciana per la Ricerca Scientifica. Ed. Ramperto, Brescia.
- BERRUTI G., (1998) - *Levandosi i fiumi sopra le rive (per una mappa storica del rischio idrogeologico nel Bresciano)* – Grafo edizioni – Brescia.
- BONI A. & CASSINIS G. (1973) - *Carta geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello (note illustrative della legenda stratigrafica)*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia.
- BONI A. & PELOSO G. F. (1982) - *Dati sulla neotettonica dei fogli 34 "Breno", 47 "Brescia", di parte dei fogli 35 "Riva" e 48 "Peschiera del Garda"*. In: C.N.R. - "Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta neotettonica d'Italia", pubbl.506 P.F. Geodinamica.

- DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE – POLITECNICO DI MILANO (2005) – Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in determinati comuni del territorio lombardo e supporto tecnico inerente *all'analisi* di vulnerabilità sismica prevista dal programma temporale delle verifiche di cui alla D.G.R.n. 14964 del 7 novembre 2003 – Milano;
- CASSINIS G., PEROTTI C., VERCESI P.L. (1990) - *Prealpi bresciane a sud dell'Adamello: breve sintesi delle conoscenze geologiche ed ulteriori temi di ricerca*. In :*"Attualità dell'opera di Arturo Cozzaglio nel 40° della scomparsa"*. Atti del Convegno Nazionale, Ateneo di Brescia.
- ENEL HYDRO - AQUATER - IDRO - C. LOTTI & ASSOCIATI STUDIO PAOLETTI (2006) - *Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Oglio nel tratto da Sonico alla confluenza in Po e del suo affluente Cherio dal lago di Endine alla confluenza, del fiume Mella da Brozzo alla confluenza in Oglio, del fiume Garza dalla confluenza Valle del Loc alla confluenza in Chiese e del fiume Chiese da Gavardo alla confluenza in Oglio* - Autorità di Bacino del Fiume Po, Parma.
- ENGINEERING GEOLOGY (1915) - *Attività di affinamento delle conoscenze sulla contaminazione delle acque sotterranee in provincia di Brescia - Lotto A - Valtrompia - Fase 1*. Committente: Provincia di Brescia.
- FORTI P., MARCHESI G., SCRINZI F (1990) - *Carta delle grotte e delle sorgenti delle Prealpi Bresciane*, scala 1:50.000, Società Speleologica Bresciana e Azienda Servizi Municipalizzati di Brescia.
- GASPARETTI D. (2014 e s.i.) - *Relazione geologica fine lavori Messa in Sicurezza di Emergenza della Frana (MISE) in via Casello, in comune di Concesio*.
- ISPRA – Progetto CARG (CARtografia Geologica) – Foglio 099 Scala 1:50.000 – ISEO.
- PAVAN M. (1939) - *Le caverne della regione M. Palosso-M. Doppo (Brescia) e la loro fauna*, Supplemento Comm. Ateneo di Brescia.
- QUADRIO B. (2011) - *Progetto sperimentale per la riduzione del rischio sismico sul territorio del comune di Concesio (BS)*, Dipartimento della Protezione Civile - Rapporto interno.
- ROSSI G., ZILIANI L. (2002) - *Valutazione e zonazione della pericolosità del conoide del T. della Valpiana*. Committ.: Comune di Concesio.
- ZILIANI L. (1991) – *Studio idrogeologico del territorio comunale: Parte I<sup>a</sup>*. Committ.: Comune di Concesio.

- ZILIANI L. (1992) – *Studio idrogeologico del territorio comunale: Parte II<sup>a</sup>*. Committ.: Comune di Concesio.
- ZILIANI L. (1993) – *Piano di tutela delle acque destinate al consumo umano relativo al 1992 - Studio relativo alla falda di fondovalle della Val Trompia*. Committ.: Distretto Socio Sanitario di Base n.4: Valle Trompia (ex ASL n.16).
- ZILIANI L. (1995) – *Piano di tutela delle acque destinate al consumo umano relativo al 1993 - Campagna di controllo 1994*. Committ.: Distretto Socio Sanitario di Base n.4: Valle Trompia (ex ASL n.16).
- ZILIANI L. (1996) – *Progetto di monitoraggio delle acque sotterranee – Pianura, anfiteatri morenici e fondovalle*. Committente: Amministrazione Provinciale di Brescia;
- ZILIANI L., GASPARETTI D. (2001) - *Indagine geognostica e studio geologico a supporto del progetto preliminare e del progetto definitivo-esecutivo di sistemazione della frana in località Stella*.
- ZILIANI L., SCOVOLI M. (1995) - *Relazione geologica relativa al movimento franoso verificatosi in località Valpiana nel maggio 1995*. Committ.: Amministrazione Comunale).

### 3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

#### 3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio di Concesio è situato in Val Trompia ed ha un'estensione di 18,87 Km<sup>2</sup>. Esso occupa parzialmente sia il fondovalle alluvionale del F.Mella che i versanti in destra ed in sinistra idrografica.

In sinistra idrografica il limite territoriale è rappresentato dalle cime del M.Palosso (1158 m), delle Valli Gemelle (998 m) e del M. Predosa (1077 m), comprendendo la Valle del Vò, la Valle del Condigolo, la Val Cadizzone, la Valle delle Bedole e la Valle del Tronto.

In destra idrografica il confine comunale arriva fino al crinale che separa la Val Trompia dalla Val Navezze di Gussago (Quarone, 782 m) e prosegue verso il Passo della Forcella (o Sella di S. Vigilio) fino al M. Peso (483 m) e al Dosso Boscone. Questo versante è solcato dalle valli dei torrenti Mandò, Re e Cornone e dalla Val Sorda.

Dal punto di vista morfologico-paesaggistico nel territorio di Concesio si distinguono le seguenti unità:

- i **versanti montuosi** che presentano pendenze elevate, prevalentemente maggiori del 50%, sono in gran parte ricoperti da boschi, in genere cedui, e sono solcati da una rete idrografica costituita da valli e vallecole piuttosto incise. I crinali hanno generalmente forme dolci ed arrotondate;

- i **conoidi di deiezione**, presenti soprattutto in sinistra idrografica, prodotti dall'apporto di materiale trasportato dai torrenti e depositato al loro sbocco nella valle principale; Su di essi si sono sviluppati i nuclei di Codolazza, Pieve e Cà de Bosio;

- la **fascia di raccordo tra i versanti montuosi ed il fondovalle**, caratterizzata da un'acclività moderata, spesso terrazzata con coltivazioni specializzate, per lo più vigneti, e prati permanenti. Di particolare rilevanza paesistica è la conca che sale alla Sella di S.Vigilio i cui versanti presentano forme dolci ed arrotondate, cosicché il bosco che ricopre i tratti di versante più acclivi, lascia spesso il posto a vigneti e prati;

- il **fondovalle del F.Mella**, a morfologia pianeggiante, in buona parte occupato da insediamenti, ma in parte ancora riservato all'agricoltura, con seminativi, prati e frutteti che soprattutto a S.Vigilio acquistano un importante ruolo paesistico.

## **3.2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE**

### **3.2.1. Descrizione della Carta geologica (Tav.1)**

In TAV.1 è rappresentata la distribuzione areale delle formazioni geologiche affioranti nel territorio comunale. Per la predisposizione della carta è stata utilizzata la Carta geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello, alla scala 1:50.000 (BONI A. & CASSINIS G., 1972), opportunamente verificata mediante rilevamenti di superficie. Per i rilevamenti ci si è avvalsi del Dott. Geol. Paolo Schirolli per la sua competenza nel campo stratigrafico a livello locale.

Nel territorio esaminato sono presenti unità litologiche marine e continentali. L'ossatura dei rilievi è costituita da una successione di rocce sedimentarie di età giurassica e cretacea, ben stratificate, in prevalenza di natura carbonatica, formatesi in ambiente di mare aperto, con un contenuto variabile di argilla. La frazione carbonatica viene fornita dalla decantazione sui fondali di particelle derivanti dallo scheletro calcareo di organismi morti o dalla precipitazione chimica diretta del carbonato dalle acque, mentre l'argilla dipende dalle particolari condizioni dell'ambiente di formazione (sempre marino) e dagli apporti terrigeni provenienti dai vicini continenti.

Le rocce, in prevalenza di natura calcarea e calcareo-marnosa, sono talora coperte da depositi quaternari continentali legati all'azione delle acque e degli altri agenti morfogenetici.

La successione stratigrafica, a partire dalla formazione più antica, è la seguente (tra parentesi è indicata la sigla corrispondente a ciascuna formazione in TAV.1):

#### **MEDOLO (Me)**

Si tratta di calcari più o meno marnosi, talora detritici, ben stratificati di colore variabile dal grigio al nocciola, con presenza di selci in liste e noduli. Presentano intercalazioni di marne o di argilliti grigio-verdastre.

#### **FORMAZIONE DI CONCESIO (FC)**

L'unità in esame è caratterizzata da calcari e calcari marnosi grigi, bioturbati e attraversati da sottili listarelle centimetriche di selce, in banchi e strati separati da marne. Si alternano anche strati calcarenitici gradati e corpi ruditici.

#### **SELCIFERO LOMBARDO (SL)**

E' costituito da selci policrome stratificate (Radiolariti), passanti verso l'alto a marne e calcari marnosi di colore rosso con selci (Rosso ad Aptici).

Le "Radiolariti" sono costituite da selci policrome in strati centimetrici, di colore prevalentemente verdastro nella parte inferiore e rosso nella parte superiore. Localmente si osservano intercalazioni di marne ed argilliti.

Il «Rosso ad aptici» è formato da calcari marnosi, marne calcaree e marne, spesso silicei, di colore prevalentemente rosso, in banchi a strati, con selce rossastra o talora verdognola per lo più disposta in listarelle. Il passaggio alla soprastante «Maiolica» è caratterizzato dalla presenza di "calcari variegati", con tonalità di colore che variano tra il rossiccio ed il verdino, e localmente, da facies brecciate

#### MAIOLICA (Ma)

La «Maiolica» è costituita da calcari pelagici (calcilutiti) biancastri e grigio chiari, in strati ben definiti di spessore da centimetrico a decimetrico, a frattura concoide, attraversati da frequenti suture stilolitiche. In tutta la sequenza sono presenti noduli e liste di selce, di colore chiaro alla base e grigio scure alla sommità.

#### SCAGLIA VARIEGATA (SV)

Questa unità è costituita da marne fogliettate di colore grigio, rosso cupo, rosa e grigio-verde.

#### SCAGLIA ROSSA (SR)

Si tratta di marne e marne argillose color rosa salmone e rosso mattone, con intercalazioni di calcari marnosi compatti.

#### DEPOSITI DI CONOIDE (co)

Sono costituiti da elementi rocciosi di varia pezzatura a spigoli vivi o parzialmente arrotondati immersi in una matrice limoso-argillosa quantitativamente variabile.

I suoli variano da moderatamente profondi a profondi (50 - >150 cm).

#### ALLUVIONI FLUVIALI TERRAZZATE (at)

Sono formate da depositi molto antichi del F.Mella costituiti prevalentemente da ghiaie sabbiose con ciottoli e massi in matrice sabbioso-argillosa o limoso-argillosa.

Sono ricoperte da suoli generalmente potenti (profondità > 1,50 m).

In profondità sono presenti orizzonti conglomeratici compatti e/o fessurati con lenti prevalentemente ghiaiose.

Questa unità è leggermente rilevata rispetto a quella successiva e si raccorda ad essa tramite una scarpata.

In prossimità dei versanti montuosi i depositi alluvionali sono interdigitati con depositi di versante detritico-colluviali.

### ALLUVIONI FLUVIALI DI FONDOVALLE ANTICHE (aa), MEDIO-RECENTI (am) E RECENTI (ar)

Si tratta di depositi del F.Mella prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, talora con trovanti, a matrice variabile da sabbiosa ad argillosa. La frazione fine è quantitativamente variabile e può arrivare a formare lenti limoso-sabbiose o limoso-argillose.

La suddivisione di questi depositi è stata effettuata in base alla morfologia dei luoghi ed al tipo di suolo presente, individuato mediante osservazione delle scarpate di scavo esistenti ed indagine effettuata tramite trivella a mano di tipo olandese.

Le alluvioni antiche sono correlabili con il livello fondamentale della Pianura e presentano suoli profondi (>100 cm), a tessiture limoso-sabbioso-argillose, con contenuti minimi in ghiaia (in genere < 5%).

Le alluvioni medio-recenti hanno suoli mediamente profondi (50-100 cm), a tessitura prevalente data da sabbie e limi argillosi con ghiaia in genere < 5%.

Le alluvioni recenti hanno in genere suoli sottili (<50 cm) e tessitura sabbiosa con limi su ghiaie e sabbie.

### DEPOSITI PREVALENTEMENTE ARGILLOSI DI ORIGINE PALUSTRE O LACUSTRE (da)

Si tratta di depositi prevalentemente argillosi, plastici e compressibili, contenenti sottili livelli a granulometria grossolana con acqua. La presenza di resti vegetali e di torba indica per questi depositi un'origine palustre o lacustre.

Questi depositi sono stati rinvenuti a S. Vigilio e la loro delimitazione effettuata sulla Carta geologica è indicativa, data la scarsità dei dati a disposizione

### DEPOSITI DI VERSANTE (dv)

Comprendono prevalentemente depositi detritici e depositi colluviali indistinti. Sono per lo più costituiti da elementi rocciosi di varia pezzatura, a spigoli vivi, immersi in una più o meno abbondante matrice argilloso-limosa di origine colluviale o eluviale.

I suoli variano da moderatamente profondi a profondi (50 - >150 cm).

### **3.2.2. Caratteristiche strutturali**

Dal punto di vista strutturale il territorio è interessato da un'ampia piega sinclinale ad asse prevalentemente diretto ENE - WSW e sollevata verso est, detta Sinclinale di Costorio. Ad ovest del Mella si trova invece la "piega a ginocchio della Val Navezze", il cui fianco

meridionale, in prossimità di S. Vigilio risulta rovesciato e frammentato da un reticolo di faglie.

I caratteri di queste strutture non presentano continuità ad est e ad ovest del F.Mella; di conseguenza si suppone la presenza di una linea di dislocazione in corrispondenza del fondovalle.

Lungo il versante orografico destro della Val Trompia, a nord del territorio comunale, è presente la "sinclinale di Polaveno", grande piega concava il cui asse a direzione E-W congiunge Iseo con Zanano.

Nella porzione meridionale del territorio comunale è ipotizzata, sotto le alluvioni di fondovalle, la prosecuzione della "linea di Bovezzo-M. Montecca" che qui dovrebbe essere rappresentata da una faglia subverticale orientata circa W-E che potrebbe aver causato l'abbassamento del settore meridionale rispetto a quello settentrionale (v. par. 6.2.2).

Le sollecitazioni dell'orogenesi alpina che hanno determinato la formazione di queste strutture hanno prodotto una notevole fratturazione delle rocce e la genesi di piccole pieghe in corrispondenza dei livelli marnosi e/o più sottilmente stratificati.

### **3.3. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI**

Per una prima caratterizzazione geotecnica del territorio comunale sono stati raccolti i dati relativi ad indagini geognostiche effettuate all'interno del comune.

I depositi fluviali (terrazzati e non) possiedono, inferiormente alla copertura pedologica, buone caratteristiche geotecniche.

I depositi detritico-colluviali e quelli di conoide, presenti nella fascia pedemontana, possiedono caratteristiche geotecniche piuttosto variabili in relazione alla granulometria dei depositi e alla loro consolidazione.

In particolare nella fascia pedecollinare situata a valle di Palazzina Rossa fino alla località Pieve sono stati rinvenuti terreni medio fini costituiti da limo, argilla e sabbia inglobanti ghiaietto fine spigoloso, con caratteristiche geotecniche variabili da mediocri a scadenti. I livelli sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi sono sede di piccole falde acquifere alimentate prevalentemente dai circuiti idrici provenienti dai rilievi collinari. In corrispondenza del nuovo Centro Polivalente sono stati incontrati, a partire da 6-7 m di profondità dal piano campagna,

depositi argilloso-limosi da grigio scuri ad azzurrognoli che sono stati interpretati come sedimenti originatisi da fenomeni di impaludamento.

Altrove, come in via delle Camerate a S. Andrea, è presente una copertura di depositi limoso-argillosi potente circa 3 metri, inferiormente alla quale si trovano depositi ghiaioso-sabbioso-limosi con caratteristiche geotecniche buone.

Sulla Carta geologica è stata individuata, nella zona compresa tra la frazione di S.Vigilio e via della Stella, un'area con caratteristiche geotecniche dei terreni scadenti. Sono infatti presenti depositi prevalentemente argillosi, plastici e compressibili, contenenti sottili livelli a granulometria grossolana con acqua. La presenza di resti vegetali e di torba indica per questi depositi un'origine palustre o lacustre.

I sondaggi effettuati in via Ragazzi del 99 per il sottopasso della S.P. N.19 indicano per tali terreni argillosi uno spessore di almeno 20 metri. L'acqua è presente a profondità variabili tra 1,6 e 4,1 m dal p.c., a seconda dell'ubicazione del sondaggio.

Alcuni edifici nella zona hanno dovuto utilizzare fondazioni profonde a causa delle caratteristiche scadenti dei terreni.

La delimitazione effettuata nella Carta geologica è indicativa, data la scarsità dei dati a disposizione.

Si raccomanda che in tutto il territorio comunale gli interventi previsti vengano preceduti da indagini geologiche di dettaglio, coerentemente con quanto richiesto dal D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

### **3.4. GEOMORFOLOGIA**

#### **3.4.1. Descrizione della Carta geomorfologica (Tav.2)**

Dato lo scopo del presente lavoro, lo studio delle caratteristiche geomorfologiche del territorio ha essenzialmente le seguenti finalità:

- valutare la pericolosità dei processi morfogenetici che possono determinare situazioni di rischio;
- analizzare l'evoluzione geomorfologica del territorio comunale, in modo da verificare la compatibilità di eventuali cambiamenti di destinazioni d'uso;

- evidenziare gli elementi che caratterizzano il paesaggio o che presentano interesse dal punto scientifico – naturalistico.

### **3.4.2. Frane e dissesti**

Tra le forme, i processi e i depositi gravitativi di versante sono stati individuati i movimenti franosi, distinguendo l'orlo della scarpata e l'accumulo della frana, laddove le dimensioni della frana lo hanno consentito.

Nel complesso i movimenti franosi sono risultati poco diffusi nel territorio di Concesio, grazie alle caratteristiche meccaniche generalmente abbastanza buone del substrato roccioso ed alla copertura boschiva dei versanti montuosi.

Sono presenti alcune frane di crollo in corrispondenza di pareti rocciose o di versanti con substrato roccioso affiorante, molto ripidi e poco protetti dalla vegetazione.

Si sono inoltre verificate alcune piccole frane di scivolamento, soprattutto in corrispondenza dei terreni di copertura caratterizzati da un alto contenuto argilloso-limoso, laddove il versante possiede una elevata pendenza.

Queste forme di dissesto sono legate spesso all'azione delle acque superficiali e di quelle sotterranee di circolazione o di impregnazione. Infatti solitamente si tratta di depositi di copertura in condizioni di pendenza prossime all'angolo limite di stabilità che, in condizioni idrogeologiche particolari e/o in occasione di precipitazioni abbondanti, si impregnano d'acqua, perdono coesione e si appesantiscono dando origine a fenomeni franosi.

Altri fenomeni gravitativi di scivolamento, sempre di limitate dimensioni, sono stati riscontrati lungo le incisioni torrentizie e sono legati all'erosione al piede di scarpate operata dai corsi d'acqua. Altri ancora sono situati lungo scarpate di origine antropica non adeguatamente stabilizzate, realizzate in occasione della costruzione di strade o di edifici.

In particolare, in località Valpiana nel maggio 1995 si è verificata una frana (**01SVt** in carta) lungo la sponda sinistra del Rio Faito, in Valle del Condidolo, tra le quote 302 e 338. Si è trattato di uno scivolamento della copertura eluvio-colluviale (argilla limosa con rari ciottoli) sul substrato roccioso costituito da calcari ben stratificati (Maiolica) disposti a franapoggio. La zona di accumulo interessa l'alveo del torrente. Il fenomeno è descritto in *Relazione geologica relativa al movimento franoso verificatosi in località Valpiana nel maggio 1995* (Ziliani L., Scovoli M.)

Sempre in Valpiana, sul versante sinistro della valle, sono riconoscibili due frane quiescenti (**04Sct e 05SVt**) che hanno entrambe interessato i depositi eluvio-colluviali prevalentemente argillosi che ricoprono il substrato calcareo costituito da Maiolica.

Ancora in Valpiana, ma sul versante destro della valle, è stata cartografata una antica frana in roccia di grosse dimensioni, considerata inattiva (**02CRr**). L'accumulo, terrazzato e coltivato, è stato interessato, in corrispondenza di un piccolo impluvio, da una frana di scivolamento (**03SVt**) definita quiescente.

In località Roncaglie sono presenti due frane di scivolamento (**08SVt e 09SVt**) che hanno interessato i terreni di copertura, entrambe ritenute quiescenti.

Nel marzo 2001 lungo il versante settentrionale del rilievo della Stella, in seguito alle prolungate precipitazioni che hanno caratterizzato l'inverno 2000-2001, si è verificata una frana di scivolamento in depositi argilloso – limosi che si è evoluta in una colata incanalata di fango, vegetazione e tronchi di legname (**06Sct** in carta). Il fenomeno è descritto in *Indagine geognostica e studio geologico a supporto del progetto preliminare (giugno 2001) e del progetto definitivo-esecutivo (gennaio 2001) di sistemazione della frana in località Stella* (Dott. L. Ziliani e Dott. D. Gasparetti).

Nel dicembre 2002 si è verificato un movimento franoso di piccole dimensioni lungo la scarpata che fiancheggia la strada comunale della Stella. Si è trattato di uno scivolamento superficiale di materiale eluvio-colluviale argilloso-limoso sul substrato roccioso rappresentato da marne argillose (Scaglia Rossa). A monte della nicchia di distacco sono visibili fessure che indicano la presenza di una superficie di scivolamento che potrebbe interessare anche il substrato roccioso alterato. (*Relazioni di sopralluogo del 17 e del 21 dicembre 2002-*, Dott. L.Ziliani e Dott. D. Gasparetti).

Il 26 giugno 1998 si è verificato un violento nubifragio accompagnato da tromba d'aria che ha interessato un'area ristretta, situata nei pressi di via Quarone, frazione di S. Vigilio. Lungo il versante settentrionale del rilievo su cui è situata la chiesetta di S. Velgio, caratterizzato da inclinazione maggiore di 50°, la tromba d'aria ha divelto diversi alberi, alcuni dei quali sono rotolati nell'alveo sottostante del torrente Re; di conseguenza il terreno, non più trattenuto dalle radici, è anch'esso franato alla base del pendio. Si è trattato quindi di scivolamenti della coltre superficiale. Per ulteriori dettagli si veda la *Relazione di sopralluogo* redatta dalla sottoscritta in data 01.07.1998.

Sempre in data 26.06.1998, in località Mandò (frazione di S. Vigilio), il torrente ha trasportato a valle materiale solido che ha ostruito il passaggio sotto via Morandi e ha

causato l'allagamento dell'area circostante. Si tratta di un'area già segnalata nello studio geologico del 1994 come soggetta a periodici allagamenti. Per ulteriori dettagli si veda la *Relazione di sopralluogo* del 01.07.1998.

Nel febbraio 2014 si è verificato un movimento franoso in via Casello che ha interessato un tratto di versante posto a monte di alcuni edifici (**10SCm**). Il movimento franoso, probabilmente preesistente, è stato riattivato dalle piogge intense e prolungate che si sono verificate in particolare nel mese di gennaio 2014 e che sono proseguite per tutto il mese di febbraio. La frana si è innescata lungo un tratto di versante boscato ed ha interessato i terreni di copertura limoso-argillosi che localmente sembrano avere spessori plurimetrici; i terreni si presentavano saturi d'acqua e localmente fluidificati; all'interno del corpo franoso si sono manifestate alcune emergenze sorgentizie.

Nel febbraio e nel marzo 2014 sono stati eseguiti alcuni interventi di messa in sicurezza d'emergenza della frana.

Ad oggi non sono stati eseguite ulteriori indagini o lavori di sistemazione definitiva della frana.

Alla luce di quanto su esposto si è ritenuto, in via cautelativa, di considerare nel complesso il movimento franoso come attivo.

Nell'agosto 2020 in seguito a precipitazioni particolarmente intense, si è verificato un accumulo di materiale detritico e fangoso (proveniente dal versante) sul manto stradale di via Battisti, nei pressi dell'ingresso carraio dell'azienda Speciale RSA di Concesio; successivamente è stato realizzato un muretto a monte della sede stradale, al fine di contenere il materiale detritico.

### ***3.4.3. Forme legate alle acque correnti superficiali***

Dato Tra le forme legate alle acque correnti superficiali sono stati cartografati gli orli di scarpata di erosione fluviale o torrentizia, gli alvei con tendenza all'approfondimento, i solchi di erosione concentrata ed il ruscellamento diffuso. Questi ultimi due processi sono presenti in genere su versanti acclivi e mal protetti dalla vegetazione.

La scarpata che delimita le alluvioni antiche da Cailina fino a S.Vigilio, a sud di via della Stella è stata probabilmente regolarizzata dall'uomo ed è stata quindi indicata in carta come "rottura di pendenza".

I conoidi alluvionali sono stati distinti in base all'attività del fenomeno. Non sono stati riconosciuti conoidi attivi.

I conoidi alluvionali sono presenti allo sbocco dei corsi d'acqua nel fondovalle triplino. e su di essi si sono sviluppati i nuclei di Codolazza, Pieve e Cà de Bosio.

Di questi conoidi quello di Cà de Bosio-S.Andrea e quello di Codolazza-Val Piana sono considerati quiescenti, in quanto non si può escludere che, in particolari condizioni meteorologiche, possano riattivarsi; gli altri conoidi alluvionali risultano invece inattivi, in quanto i corsi d'acqua hanno inciso il loro alveo nel conoide e quindi quest'ultimo ha terminato la sua evoluzione.

Il conoide della Valpiana è stato oggetto di uno studio di dettaglio (*Valutazione e zonazione della pericolosità del conoide del Torrente Valpiana*, Rossi G., Ziliani L., 2002) i cui risultati sono illustrati nel paragrafo 3.4.2.

Sulla Carta geomorfologica (Tav.2) sono state quindi riportate le aree risultate allagabili lungo il Fiume Mella, in base allo Studio idraulico - Valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali (Dott. Ing. G. Rossi, 2022) (v. par. 5.6), distinte in base alla pericolosità.

Inoltre sono individuate le aree periodicamente allagate, le aree potenzialmente esondabili, le aree interessate da scorrimento superficiale e trasporto di materiale solido in occasione di forti precipitazioni, nonché i tratti del Fiume Mella sottoposti a forti azioni dinamiche da parte delle acque fluviali.

In occasione delle piene verificatesi nell'autunno '93 il fiume ha provocato infatti gravi fenomeni erosivi, anche se si è sempre mantenuto negli argini, ad eccezione di un punto situato in sponda sinistra, di fronte al Centro Sportivo. I fenomeni erosivi si sono verificati un po' dappertutto. Gli scalzamenti di sponda di maggiori dimensioni si sono prodotti nelle vicinanze delle briglie ed in corrispondenza della sponda concava delle anse del fiume.

Dal 2018 al 2021 sono stati effettuati interventi di soprizzo e ringrosso degli argini in sponda destra e sinistra del Fiume Mella (v. par. 5.6).

La manutenzione delle opere di difesa e di regimazione fluviale è di primaria importanza in quanto, in caso di rottura dell'argine, l'acqua si riverserebbe sui terreni circostanti che si trovano a quote più basse, dato che in tutto il territorio comunale gli argini sono in frodo.

I bacini dei diversi affluenti del Mella presentano caratteristiche piuttosto simili dal punto di vista geomorfologico, litologico e di uso del suolo. Le valli presentano infatti versanti acclivi, costituiti da rocce calcareo-marnose, con copertura prevalentemente formata da boschi cedui con macchie arbustive e scarse zone prative.

Il Torrente Tronto, che riceve le acque dalla Valle delle Bedole e dalla Val Cadizzone, dopo l'alluvione che nel 1989 ha colpito la bassa Val Trompia, è stato in parte sistemato mediante la realizzazione di un tratto di canale ad ampia sezione rivestito con pietrame cementato che termina al ponte di S. Andrea, a valle delle Scuole Medie.

Lungo il tratto da questo ponte fino alla S.S. delle Tre Valli l'alveo presenta una sezione ridotta e l'alveo è pensile. Recentemente nel tratto compreso tra il ponte di via Carrobbio e il ponticello pedonale romano di via Lodrine è stato effettuato il rifacimento di due briglie esistenti con sistemazione e pulizia del fondo. Nel tratto di Tronto compreso tra la S.S. delle Tre Valli ed il Mella la situazione è aggravata dalla presenza della Massarola e della Marchesina che provocano l'allagamento di una vasta zona.

Il Torrente della Val Piana raccoglie le acque provenienti dalla Valle del Vo e dalla Valle del Condigolo. Il tratto situato a monte della S.S. delle Tre Valli è stato canalizzato, mentre a valle le sponde sono per lo più naturali. Per quanto riguarda le aree potenzialmente allagabili, si rimanda al paragrafo 3.4.2.

In sinistra idrografica, tra la Val Piana ed il bacino del Tronto, sono presenti alcuni piccoli colatori montani che, in occasione di precipitazioni intense, convogliano le acque ed il materiale solido lungo alcune vie, come via Caricatore, via Casello e via Castello, in quanto i loro tracciati all'interno del centro abitato sono o compromessi (con scarico delle acque sulla sede stradale) o promiscui con quelli della rete fognaria. Le acque provenienti da Via Casello, Via Caricatore e Via Remida vengono raccolte dalla fognatura di Via Ladrone e Via Gramsci e poi, tramite questa, immessi nell'alveo della Serioletta di Concesio intubato e diretto verso il Fiume Mella.

L'immissione degli apporti extraurbani in fognatura è causa di fenomeni alluvionali interessanti l'abitato di Pieve, in corrispondenza dei tratti iniziali intubati e in corrispondenza del punto finale di confluenza tra tutti gli apporti in Via Gramsci. Tali aree non sono state indicate in carta perché gli allagamenti sono dovuti a problemi riguardanti la fognatura. Sono stati individuati a livello di fattibilità interventi atti alla mitigazione dei fenomeni alluvionali interessanti Via Gramsci e le aree limitrofe.

In destra idrografica il Torrente Mandò raccoglie le acque provenienti da un bacino di ridotte dimensioni. A monte dell'incrocio con via Morandi Gilli un tratto di alveo è utilizzato come strada di accesso ad una proprietà e a pochi metri dall'incrocio stesso la sezione dell'alveo è insufficiente ed in caso di precipitazioni abbondanti il torrente intasa con materiali l'attraversamento di via Morandi Gilli ed esonda nelle aree circostanti. Al fine di evitare tali fenomeni è stata recentemente realizzata un'opera di mitigazione costituita da una vasca di sghiaimento.

Il Torrente Re di S. Vigilio, in occasione di forti precipitazioni, nella sua parte terminale non riesce a contenere le acque che defluiscono così per via Seriola, rientrando nell'alveo davanti alla Scuola materna.

Nella conca che sale alla sella di S. Vigilio confluiscono il Torrente Cornone, il Torrente della Val Sorda ed il rio che si origina tra la Selva e Cascina Ronco.

L'alveo del Torrente della Val Sorda è piuttosto inciso e presenta una sezione sufficiente a contenere le acque di piena fino nei pressi di località Trivella. Qui è intubato con un diametro insufficiente a smaltire le piene, cosicché le acque si incanalano lungo la strada allagando una casa situata poco più a valle.

Il Torrente Cornone drena il territorio montano posto a Nord della S.P. 19, prima della S.P. 19 esso presenta un alveo montano fortemente connotato, attraversa la sede stradale con un manufatto di dimensioni significative e si porta in sezione canalizzata in terra verso Via Gardeniga. Esso attraversa la sede stradale mediante un manufatto costituito da due tubazioni in cls DN 1'000 mm e, dopo un tratto di circa 50 m in cui corre in sezione arginata in rilevato rispetto al terreno depresso limitrofo, si immette lateralmente nel Fosso dei Vicentini. Il fosso così formato (che prosegue con la denominazione di Torrente Cornone) prosegue in direzione Nord verso Via Ragazzi del '99. Lungo tale tratto, tuttavia, le sezioni idrauliche sono caratterizzate da una capacità di convogliamento non adeguata agli apporti immessi per cui si hanno diffusi e rilevanti fenomeni alluvionali. Tale criticità è particolarmente marcata in corrispondenza dell'attraversamento di Via Ragazzi del '99 costituito da una botte a sifone che dà luogo a frequenti fenomeni di rigurgito nella camera di monte (anche per il probabile intasamento del manufatto di imbocco) con conseguente tracimazione delle acque nel sottopasso limitrofo.

Il Fosso di Valsorda drena il territorio montano posto tra il Fosso dei Vicentini e l'abitato di Collebeato. Esso corre in sezione canalizzata in fregio alla strada omonima fino, nuovamente, a Via Ragazzi del '99: qui esso viene intubato con una sezione idraulica che

vede ridursi progressivamente la propria capacità di convogliamento. Anche il Fosso di Valsorda è stato in passato sede di diffusi ed estesi fenomeni alluvionali, originati principalmente all'imbocco del manufatto tombato, con fuoriuscita delle acque e conseguente allagamento della sede stradale e del sottopasso.

Il Fosso di Valsorda confluisce con il Torrente Cornone e, poco a valle, con il colatore senza denominazione di Via Roncadelli va a formare il Torrente Re di Sotto di San Vigilio.

Il punto di confluenza dei tre rami in corrispondenza dello svincolo della S.P. 19 di Via Ragazzi del '99 costituisce un altro elemento di criticità, che ha dato luogo in passato a fenomeni alluvionali che hanno interessato anche la sede della Strada Provinciale: in prima analisi tale criticità, che pure si colloca a valle di sezioni di controllo su ciascuno dei tre corsi d'acqua (i tratti intubati), è legata ad una rilevabile riduzione della capacità di convogliamento dell'alveo immediatamente a valle della confluenza. Presumibilmente la situazione è aggravata dalla presenza nel sottosuolo in questa zona di depositi prevalentemente argillosi e di una falda freatica poco profonda che rendono difficile l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

Sono in corso di studio interventi atti alla mitigazione dei fenomeni alluvionali indotti dal reticolo idrico minore nell'area di via Ragazzi del '99.

Un'altra zona allagabile è quella situata all'incrocio tra via della Stella e via XX Settembre, situata in una debole depressione che, in occasione di abbondanti precipitazioni si colma d'acqua e di materiale grossolano e fine. In occasione delle precipitazioni del maggio '93 l'acqua ha raggiunto 1,70 m di altezza, mentre nell'ottobre '93 è arrivata a 0,90 m.

Sulla base dei rilievi effettuati dall'ing. Antonio Di Pasquale nell'ambito dell'aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica e di uno studio idraulico (attualmente ancora in corso di stesura) relativo alle criticità presenti nella zona di San Vigilio, sono state apportate alcune modeste modifiche alle aree allagabili già presenti nella Componente geologica vigente, situate a sud della SP 19 (zona compresa tra via Gardeniga, via Valsorda e via Ragazzi del '99).

#### **3.4.4. *Forme carsiche***

Tra le forme carsiche sono state indicate le grotte riportate nel Catasto Speleologico Lombardo, il cui elenco con le caratteristiche principali è riportato in Tabella 1. È stato inoltre indicato un inghiottitoio temporaneo (Büs de le Bédole) ed una risorgente temporanea (sorgente Sambröl).

Le grotte sono presenti in corrispondenza dei calcari puri appartenenti alla formazione della Maiolica e dei calcari più o meno marnosi del Medolo (in particolare risulta interessato soprattutto il Calcare di Domaro) e della Formazione di Concesio. In queste due ultime formazioni geologiche le cavità si sono sviluppate prevalentemente in concordanza con gli strati calcarei, lungo le superfici di interstrato.

**Tabella 1** - Elenco delle grotte presenti nel comune di Concesio inserite nel Catasto Speleologico Lombardo

NUMERO CATASTALE	DENOMINAZIONE	QUOTA (m s.l.m.)	DISLIVELLO (m)	SVILUPPO (m)
3	Tampa de Ranzù	670	-7,0	58
5	Büsa de la Pief	475	-1,0	32,0
31	Büs del Laghèt (del Campas)	380	-18	27,0
34	Negondol de Ranzù	760	-4,0	2,0
81	Büs de la Marta	680		
130	Büs de la Volp	457	-1,0	9,0
131	Sambröl	445	+2,0	38,0
137	Pos de la Culma	500	-15,0	16
138	Grotticella della Colma	520	-2,0	7,0
139	Büsa granda	370	0,0	28,0
140	Buca delle Serpi	442	-7,0	6,0
160	Negondol del Zuani	354	-10,0	19,0
188	Büs del Dos Sarisi	1095	-17	7,0
189	Büs di Monte Palosso	1070	-7,0	3,0
190	Buca bassa del Palosso	985	-4,0	4,0
207	Büs del Pom	678	-10,0	12,0
208	Büs de la Predüsa	863	-6,0	9,0
220	Negondol dei Segàgn	407	-12,0	14,0
221	Büs de le Bedole	774	-40,0	72,0
288	Büs de la Zeéra	530	-28,0	45,0
351	Büs del Smansignì	462	-12,0	8,0
352	Büs del Bec	304	-5,0	9,0
353	La öga	297	-5,0	15,0
525	1a Grotta di val di Bedole	378	7,0	6,0
526	2a Grotta di val di Bedole	707	-2,0	6,0
527	Grotta di Dosso Cornasello	533	-14,0	9,0
528	Büs de la Cava (Dos dei Tas)	759	-1,0	8,0
529	Büs sota le Conche Basse	844	-21	16,0
530	2a grotta del Dos Sarisi	1088	-2,0	5,0
531	2° Pozzo di M. Palosso	1071	-11,0	10,0
583	Büs de la Volp	457	-3,0	18,0

### **3.4.5. Forme antropiche**

Tra le forme di origine antropica sono stati cartografati gli orli di scarpate artificiali, il terrazzamento agrario, i tratti dei corsi d'acqua interessati da sponde artificiali o da sponde e letto artificiali, le opere principali di regimazione fluviale e torrentizia e le superfici di riporto.

Sono state infine cartografate come forme di origine complessa gli orli di scarpata di varia origine (strutturale, litologica, ecc.).

### **3.4.6. Risultati della “Valutazione e zonazione della pericolosità del conoide del T. della Valpiana”**

Sulla Carta geomorfologica (Tav.2) sono riportati i risultati della *Valutazione e zonazione della pericolosità del conoide del Torrente Valpiana* (Rossi G., Ziliani L., 2002). Lo studio geologico e idraulico del conoide del T. della Valpiana è stato svolto secondo le indicazioni contenute nelle “Procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da frana in Regione Lombardia”, allegato 2 delle direttive regionali in attuazione dell'art. 3 della L.R. 41/97 approvate con D.G.R. 29 ottobre 2001 – N. 7/6645.

In seguito al nubifragio verificatosi in data 11 luglio 1989 che ha provocato notevoli danni alle opere pubbliche e private in comune di Concesio, sono stati eseguiti interventi di risagomatura dell'alveo, esecuzione di scogliere in pietrame intasato di calcestruzzo e di pavimentazione dell'alveo, ripristino delle difese spondali mediante contrafforti alle fondazioni con pietrame e getto in calcestruzzo, sopraelevazione delle arginature in getto e formazione di una briglia filtrante all'apice del conoide.

Lo studio compiuto consente di affermare che il Torrente Valpiana, nell'ambito del proprio conoide pedemontano, dal punto di vista strutturale è complessivamente sufficiente a contenere e portare sino alla foce in Mella i colmi di piena riferiti ad eventi meteorici con tempo di ritorno di 200 anni. Si rileva tuttavia l'esistenza di due punti critici distinti, in corrispondenza dei quali le dimensioni e lo stato del torrente risultano insufficienti al contenimento della piena di riferimento.

Il primo si trova nella parte alta del torrente, immediatamente a monte dell'inizio del tratto sistemato con i lavori eseguiti dal Genio Civile di Brescia nel 1991. In questa posizione l'alveo è in cattivo stato di manutenzione ed è dotato solo parzialmente di difese di sponda. Una accidentale ostruzione in questo luogo provocherebbe la tracimazione delle acque dalla

sponda destra ed il conseguente allagamento della parallela via Val Piana e della zona urbana sottostante.

L'alveo del torrente risulta insufficiente anche nel tratto a monte dell'attraversamento del vaso irriguo del Consorzio Federativo Utenze del Mella, circa 170 metri a monte della foce in Mella. Le potenziali esondazioni in questo luogo non interessano zone urbanizzate e, tuttavia, possono sovraccaricare eccessivamente il vaso irriguo sottostante, nel quale si scaricano le acque.

Per quanto riguarda il trasporto solido, la presenza di una briglia selettiva all'apice del conoide, dotata di un'ampia zona di deposizione a monte, garantisce l'arresto e l'accumulo in quel luogo dei materiali di grosse dimensioni trasportati dalla corrente d'acqua in piena, sia al fondo (massi e pietre) che galleggianti (alberi sradicati, ramaglie, ecc.), data la conformazione della briglia.

A valle della briglia la pendenza del torrente, sia nei tratti naturali che in quelli canalizzati, si mantiene elevata: pari al 5%, fino al ponte di Via S. Lucia, e pari al 4% circa nella parte successiva fino alla foce in Mella. La velocità della corrente idrica si mantiene pertanto sempre elevata e tale da consentire il movimento del trasporto solido non trattenuto dalla briglia selettiva presente all'apice del conoide. Non si rilevano inoltre particolari condizioni strutturali del corso d'acqua tali da provocare repentini e rilevanti accumuli del trasporto solido, durante il transito delle piene.

Si rileva tuttavia la tendenza del torrente, nel tratto di alveo canalizzato a valle del ponte di via S. Lucia, alla deposizione del materiale fine, in occasione di eventi idrologici minori ed in caso di acque torbide, a causa della riduzione della pendenza, rispetto al tratto precedente: dal 5% al 3,9%, ed all'ampliamento della larghezza al fondo delle sezioni. La rimozione del materiale accumulato in questo luogo è tuttavia agevole, essendo il canale facilmente accessibile e percorribile, anche con mezzi d'opera.

Verificato il possibile percorso delle acque, sulla base delle carte quotate e dell'accurata ispezione dei luoghi, e considerata inoltre l'entità delle possibili tracimazioni di acqua e materiale alluvionale, si sono individuate e rappresentate nella Carta della Pericolosità le aree interessate dalle potenziali esondazioni, distinguendole in funzione del grado di pericolosità individuato: medio, basso e molto basso.

Le aree definite a pericolosità media (H3) hanno una "moderata probabilità di essere esposte a fenomeni alluvionali. In particolare si possono avere deflussi con altezze idriche ridotte (massimo 20-30 cm) e trasporto di materiali sabbioso-ghiaiosi". Esse sono state

riportate sulla Carta geomorfologica (Tav.2) come “aree potenzialmente inondabili”. Si tratta di due aree situate a valle dei punti critici sopra ricordati. Qualora l'acqua riuscisse a superare il debole dosso che delimita in sponda destra il guado di via Valpiana, si incanalerebbe lungo la via e la leggera depressione che caratterizza il conoide nella parte centrale, percorrendo anche via S. Lucia. L'area è stata chiusa lungo via Europa (S.S. 245) che sottopassa il torrente e che quindi è leggermente incassata rispetto alla porzione occidentale del conoide.

La seconda area è di dimensioni assai ridotte ed è situata appena a monte dell'attraversamento del Canale del Consorzio Federativo Utenze del Mella. Le acque che fuoriuscissero dal Torrente della Val Piana si riverserebbero nel Canale del Consorzio Federativo Utenze del Mella.

La rimanente porzione di conoide è stata classificata a pericolosità bassa (H2) o addirittura molto bassa (H1).

La predetta classificazione si riferisce allo stato attuale del corso d'acqua. Qualora venissero eliminate le due insufficienze strutturali del corso d'acqua evidenziate dallo studio, il conoide potrebbe considerarsi protetto e le aree già classificate a media pericolosità potrebbero definirsi a pericolosità bassa.

Le opere necessarie ad eliminare il rischio d'inondazione nel primo tratto critico, situato nella parte alta del torrente, sono rappresentate dal risezionamento e dalla sistemazione di un tratto di torrente lungo non più di cento metri.

Per quanto riguarda il secondo tratto critico, situato a monte dell'attraversamento del vaso irriguo del Consorzio Federativo Utenze del Mella, circa 170 metri a monte della foce in Mella, è necessario effettuare il risezionamento e la difesa delle sponde del torrente per un tratto della lunghezza di qualche decina di metri.

A completamento della difesa idraulica di questo conoide, si evidenzia la necessità di procedere alla manutenzione dei tratti di alveo naturale, per la rimozione della vegetazione che occupa le sezioni di deflusso e per la sistemazione delle sponde nei punti corrosi e dissestati.

Sulla Carta geomorfologica (Tav.2) il conoide è stato classificato come “quiescente”, secondo la classificazione riportata nelle *Note illustrative dell'Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia*.

#### **4. AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO DI POLIZIA IDRAULICA (EX RETICOLO IDRICO MINORE)**

Nel novembre 2021 è stato predisposto dall'Ing. Antonio Di Pasquale il Documento di Polizia Idraulica del Reticolo Idrico Minore (ai sensi della D.G.R. XI/4037 del 14 dicembre 2020) che rappresenta l'aggiornamento dello Studio del Reticolo Idrografico Minore redatto nell'anno 2004. Tale aggiornamento si è reso necessario per una serie di motivazioni:

1. Il recepimento delle modifiche normative succedutesi dal 2004 in poi concernenti ad esempio la disciplina delle attività permesse sui fabbricati esistenti in fascia di rispetto (L.R. 4/2016) o l'ampiezza della fascia di rispetto medesima che viene ripristinata su tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore a 10 metri per lato.
2. Il mutato quadro conoscitivo inerente il reticolo sotterraneo che innerva il Comune di Concesio, con particolare riferimento al reticolo fognario, oggetto di uno specifico rilievo di dettaglio da parte di ASVT S.p.A. successivamente all'anno 2004: attraverso tale indagine è stato possibile derubricare alcuni percorsi che originariamente costituivano adduttrici irrigue all'esclusiva funzione di drenaggio urbano;
3. Gli interventi di realizzazione del raccordo autostradale tra l'autostrada A4 e la Valtrompia, che comporteranno alcune modifiche all'idrografia conseguenti alla risoluzione delle interferenze con lo svincolo di "Codolazza" al confine con Villa Carcina;
4. La modifica di alcuni tracciati delle aste idriche che innervano il territorio succedutesi negli ultimi 17 anni;

La rete idrografica aggiornata è riportata sulla CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO (TAV.2).

Le fasce di rispetto dei corsi d'acqua sono indicate sulla CARTA DEL VINCOLI (TAV. 4). Le attività ammesse e quelle vietate lungo i corsi d'acqua e nelle fasce di rispetto, sia del Reticolo Idrico Minore che quelle del Reticolo Principale, sono normate dal REGOLAMENTO DELL'ATTIVITÀ DI POLIZIA IDRAULICA che è stato anch'esso aggiornato.

## 5. PIANIFICAZIONE DI BACINO: PAI E PGRA

### 5.1. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME Po (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI), adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n. 18 del 26 aprile 2001, è stato approvato con DPCM 34 maggio 2001. Riguardo alla pericolosità e al rischio di alluvioni contiene:

- nell'Elaborato 8 la delimitazione delle Fasce Fluviali;
- nell'Elaborato 2 -Allegato 4 la delimitazione delle aree in dissesto;
- nell'Elaborato 7 le Norme di Attuazione

In comune di Concesio, le fasce fluviali sono delimitate come descritto di seguito e come rappresentato nella seguente Figura 5.1- PAI - Delimitazione delle Fasce Fluviali del Mella.

- In sponda destra, dall'inizio a monte, presso il confine con Villa Carcina, fino al ponte della S.P. BS 19, è individuato un unico limite esterno delle tre Fasce, fra loro sovrapposte, tracciato esternamente all'argine fluviale, a distanza variabile da 140 a 50 metri circa, comprendente in prevalenza aree agricole ed in misura minore una parte dell'area edificata della frazione San Vigilio. A valle del predetto ponte le tre fasce coincidono ancora fra loro fino poco oltre il ponte di via Campagnola, con limite esterno tracciato generalmente lungo l'argine fluviale, o la sponda naturale al piede del rilievo montuoso del Dosso Boscone, al quale un tratto del corso fluviale si addossa, salvo lungo il primo tratto dopo il ponte in cui il limite si discosta esternamente all'argine, verso campagna, al massimo di circa 25 metri. Dopo il ponte di via Campagnola, lungo i primi 180 metri, le tre fasce coincidono ancora fra loro, con limite esterno alla distanza massima di circa 25 metri dal rilevato arginale, fino ad azzerarsi al termine del tratto. Successivamente, fino al ponte della Stocchetta, le Fasce A e B coincidono, con limite esterno tracciato lungo l'argine fluviale, mentre il limite esterno della Fascia C si stacca dall'argine e prosegue a distanza via via crescente, fino a raggiungere i 700 metri in corrispondenza del ponte Stocchetta, comprendendo una vasta area urbana del comune di Collebeato.
- In sponda sinistra la Fascia A e la Fascia B coincidono lungo l'intero percorso del Mella in comune di Concesio, con limite tracciato esternamente all'argine fluviale fino al ponte di via Campagnola, a distanza da esso variabile fino ad un massimo di 130 metri circa. Oltre il predetto ponte, il limite delle due fasce

coincidenti segue generalmente l'andamento dell'argine fluviale, con lievi scostamenti verso campagna lungo la seconda metà del percorso. È tracciato il limite della Fascia B di progetto, da Costorio al ponte di via Campagnola, coincidente con il limite unico delle Fasce A e B. Il limite della Fascia C è tracciato lungo l'intero percorso, a distanza variabile dall'argine fluviale, fino a raggiungere i 600 metri presso il ponte della Stocchetta, con andamento irregolare, includendo buona parte delle aree produttive della località Campagnola ed aree residenziali della località Stocchetta

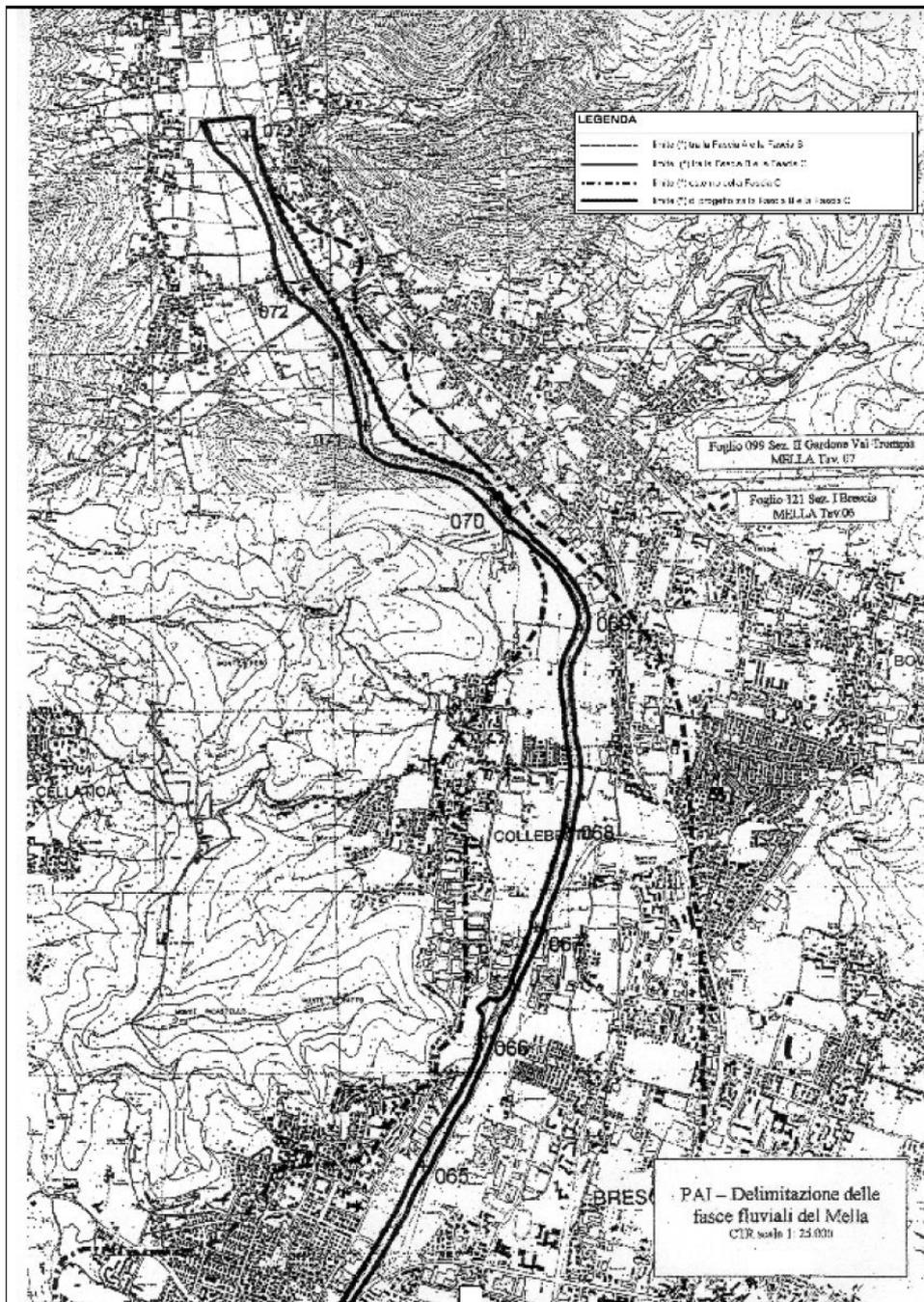


Figura 5.1 - PAI -  
Delimitazione delle  
Fasce fluviali del F.  
Mella

## **5.2. IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)**

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico. Per il Distretto Padano, cioè il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare, è stato predisposto il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po (PGRA-Po).

Il PGRA, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 e approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017.

Nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, è stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono nelle aree allagabili e sono individuate le misure per ridurre il rischio stesso, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità e analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Con D.g.r. 19 giugno 2017, n. X/6738 la Regione Lombardia ha emanato le disposizioni regionali concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza.

## **5.3. MAPPE DI PERICOLOSITÀ DEL PGRA**

La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle Mappe di Pericolosità del PGRA; sono previsti tre scenari di pericolosità:

- Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (aree P1/L).

Le aree allagabili riguardano quattro diversi "ambiti territoriali" che si differenziano tra loro per i diversi approcci metodologici utilizzati per definire le aree allagabili stesse:

- Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM);
- Reticolo Secondario di Pianura naturale e artificiale (RSP);
- Aree Costiere Lacuali (ACL).

**Nel territorio di Concesio le Mappe di Pericolosità del PGRA individuano aree allagabili riferite sia al Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP), sia al Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM).**

#### **5.4. RETICOLO PRINCIPALE DI PIANURA E DI FONDOVALLE (RP)**

La delimitazione delle aree allagabili riferite al Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP) deriva da studi commissionati dall'Autorità di Bacino.

In particolare le aree di allagamento definite nelle Mappe di pericolosità del PGRA lungo il F. Mella derivano dagli "*Studi di fattibilità della sistemazione idraulica di Oglio, Chiese, Mella, Garza e Cherio*" (R.T.I.: Enel Hydro - Aquater - Idro - C. Lotti & Associati Studio Paoletti, marzo 2006), predisposti dall'Autorità di Bacino del F. Po.

Esse comprendono:

- aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3/H);
- aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (P2/M);
- aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1/L).

**Le aree allagabili individuate nelle mappe di pericolosità del PGRA non coincidono con le Fasce Fluviali del PAI in quanto sono state delimitate con una metodologia differente rispetto a quella utilizzata per le Fasce Fluviali.**

I tempi di ritorno associati alle frequenze previste dalla Direttiva Alluvioni, sono i seguenti:

- Alluvioni frequenti (P3/H) tempo di ritorno 20 anni;
- Alluvioni poco frequenti (P2/M) tempo di ritorno 200 anni;
- Alluvioni rare (P1/L) tempo di ritorno 500 anni;

In Figura 5.2 sono rappresentati gli stralci della mappa della pericolosità del PGRA, per i tre eventi alluvionali previsti nel PGRA, relativi al comune di Concesio.

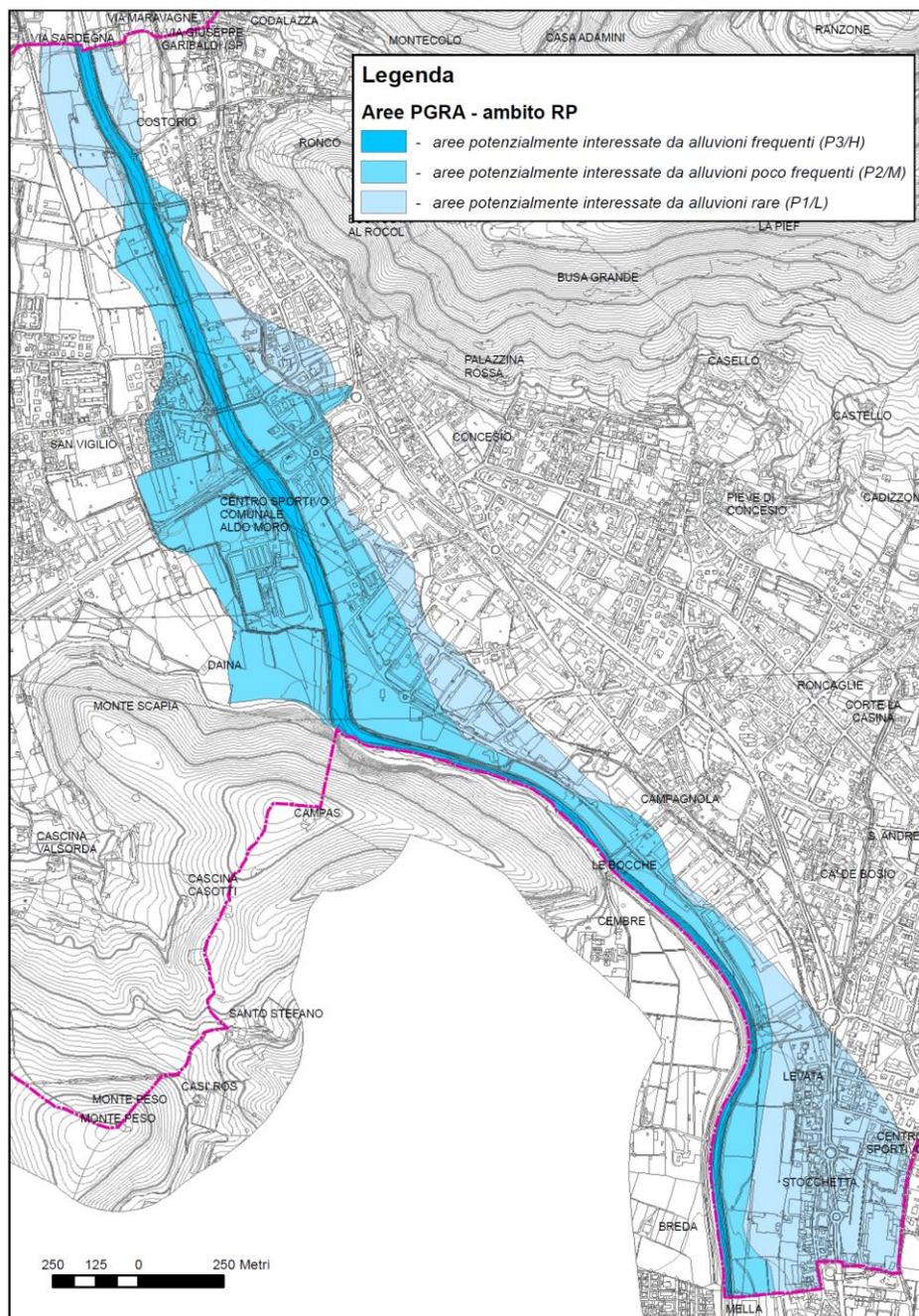


Figura 5.2 - Stralcio della Mappa di Pericolosità del PGRA - Reticolo Principale (RP).

Le aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H) sono contenute all'interno degli argini. Le aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), dal confine comunale a nord con Villa Carcina, fino alla località Costorio, sono ancora contenute all'interno degli argini; successivamente comprendono, sia in sponda destra che in sinistra, una fascia continua di territorio a lato degli argini, con andamento molto irregolare ed ampiezza anch'essa assai variabile, maggiormente estesa in località Campagnola (sponda sinistra) ed

in località San Vigilio (sponda destra); in sponda destra, lungo il tratto fiancheggiante la pendice montuosa del Dosso Boscone, l'area P2 resta compresa nell'argine.

Le aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), in destra, fino al ponte di via Campagnola, seguono l'andamento delle aree P2, in parte coincidenti, specialmente in destra in loc. San Vigilio, ed in parte con maggiore ampiezza. A valle del predetto ponte, le aree P1 si ampliano progressivamente, sia in destra che in sinistra, comprendendo vaste aree urbane.

### **5.5. RETICOLO SECONDARIO COLLINARE E MONTANO (RSCM)**

Le aree allagabili presenti nelle mappe del PGRA per l'ambito territoriale RSCM corrispondono tutte ad aree già contenute nel PGT vigente e nell'Elaborato 2 del PAI e sono distribuite lungo i corsi d'acqua minori, affluenti del F. Mella. Nel PGRA esse sono classificate come "aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1/L)". Per una loro descrizione si rimanda al par. 3.4.3.

Sulla base dei rilievi effettuati dall'ing. Antonio Di Pasquale nell'ambito dell'aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica e di uno studio idraulico (attualmente ancora in corso di stesura) relativo alle criticità presenti nella zona di San Vigilio, sono state apportate alcune modeste modifiche alle aree allagabili già presenti nella Componente geologica vigente e nell'Elaborato 2 del PAI, situate a sud della SP 19 (zona compresa tra via Gardeniga, via Valsorda e via Ragazzi del '99).

### **5.6. MAPPE DEL RISCHIO**

Il PGRA contiene le Mappe del rischio che rappresentano il risultato finale dell'incrocio tra le mappe delle aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità esaminati e gli elementi esposti censiti e raggruppati in classi omogenee di danno potenziale.

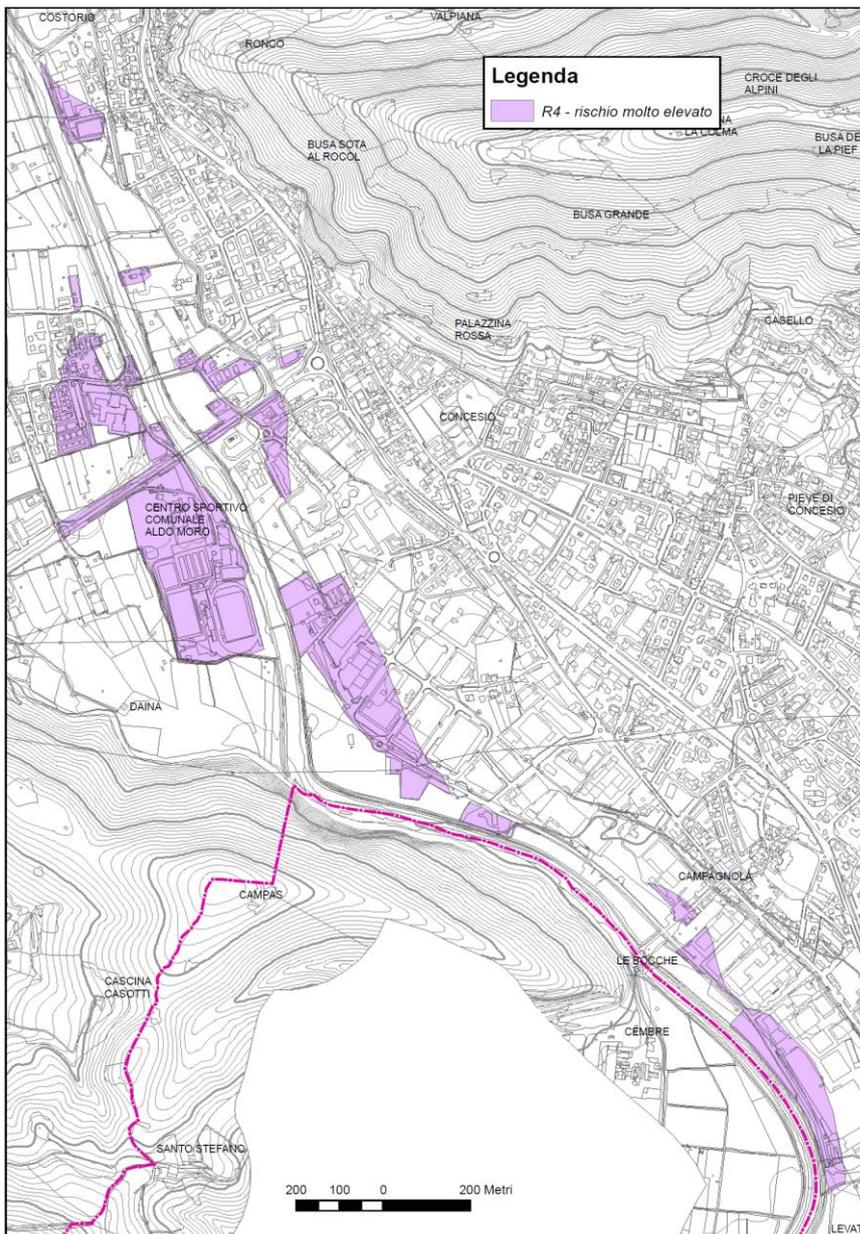
I dati sugli elementi esposti derivano principalmente dalle carte di uso del suolo regionali. Per definire le aree edificate è stata utilizzata l'Ortofoto AGEA 2012, ma è possibile aggiornarle con quelle rappresentate sull'Ortofoto AGEA 2015 pubblicata sul Geoportale di Regione Lombardia.

La determinazione del rischio è ottenuta dalla combinazione dei parametri vulnerabilità, danno e pericolosità, condotta attraverso una matrice.

Le Mappe del rischio classificano il territorio interessato da allagamenti secondo 4 gradi di rischio crescente:

- R1 - rischio moderato o nullo;
- R2 - rischio medio;
- R3 - rischio elevato;
- R4 - rischio molto elevato.

La Mappa del rischio del PGRA relativa al territorio di Concesio è illustrata in Figura 5.3.



*Figura 5.3 - Stralcio della  
Mappa di Rischio del PGRA -  
Aree R4.*

In ottemperanza alla D.g.r. 19 giugno 2017, n. X/6738, par. 3.1.3, entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato i Comuni sono tenuti a effettuare una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, d'intesa con l'Autorità regionale o provinciale competente in materia.

In Comune di Concesio le aree a rischio R4 sono situate tutte lungo il Fiume Mella. Di conseguenza è stato effettuato uno **Studio idraulico di approfondimento locale per la valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità nelle aree classificate R4 a rischio molto elevato del PGRA** ai sensi della D.G.R. 19 giugno 2017 n. X/6738 (Ing. Giuseppe Rossi, 2022 (ALLEGATO 1)).

#### **5.7. RISULTATI DELLO STUDIO IDRAULICO - VALUTAZIONE DETTAGLIATA DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO LOCALI (DOTT. ING. G. ROSSI, 2022)**

Lo studio idraulico, allegato alla presente relazione, è stato effettuato secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 alla D.G.R. 30 novembre 2011 n. IX/2616 e riguarda l'ambito territoriale del comune di Concesio interessato dalle possibili esondazioni del fiume Mella. Lo studio, cui si rimanda per tutti i dettagli, consente di valutare, nel dettaglio, le condizioni di pericolosità all'interno delle aree classificate come R4 – rischio molto elevato e nelle aree che risultano già edificate nell'Ortofoto AGEA 2015, comprese entro le aree allagabili P3/H e P2/M del PGRA, in ottemperanza alla D.g.r. 19 giugno 2017, n. X/6738, par. 3.1.4.

Il tronco fluviale oggetto di studio è l'intera asta del fiume Mella che attraversa il territorio comunale di Concesio, dal confine a nord con il comune di Villa Carcina fino al ponte in località Stocchetta, al confine a sud con i comuni di Collebeato e Brescia. L'intero tronco fluviale è regimato ed incanalato con opere idrauliche di contenimento e difesa, risalenti all'inizio del secolo scorso.

Nell'ambito del procedimento per la realizzazione dell'impianto di depurazione comprensoriale di Valle Trompia, a seguito di un'analisi tecnica di dettaglio, furono individuate e proposte, a livello di progetto preliminare, le opere necessarie per la difesa del territorio, consistenti essenzialmente nel consolidamento dell'arginatura esistente in prossimità della sponda del corso d'acqua, lungo il tratto fluviale fra le località Costorio e Campagnola.

Fra le parti interessate all'attuazione delle previsioni progettuali conformemente alla procedura approvata dall'Autorità di Bacino (AIPO, Comunità Montana di Valle Trompia, ASVT S.p.A. e Comune di Concesio) è stato stipulato un Protocollo d'intesa che ha stabilito,

in particolare, la suddivisione degli interventi di consolidamento delle arginature in due lotti di lavori, come segue:

- 1° Lotto: Interventi di messa in sicurezza della sponda sinistra idrografica del Mella, da realizzare a carico di ASVT S.p.A.

- 2° Lotto: Interventi di messa in sicurezza della sponda destra idrografica del Mella e dell'alveo del tratto interessato, da realizzare a carico di AIPO.

I lavori in sponda sinistra si sono svolti dal novembre 2018 al marzo 2019, mentre quelli in sponda destra dal settembre 2020 al settembre 2021 e sono stati tutti collaudati.

**Lo studio idraulico allegato dimostra che le aree in comune di Concesio, classificate come R4 nelle mappe del PGRA, non sono interessate da allagamenti in caso di piena con tempo di ritorno  $T_r$  pari a 200 anni del fiume Mella.**

Le opere di sopralzo e ringrosso degli argini, realizzate nel corso degli anni dal 2018 al 2021 lungo il primo tratto fluviale a nord in comune di Concesio, fino al ponte di via Mazzini, hanno modificato la configurazione geometrica esistente all'epoca dello studio di fattibilità dell'AdBPo che ha portato alla delimitazione delle aree allagabili lungo il fiume Mella riportate nelle mappe di Pericolosità del PGRA e, di conseguenza, consentono ora alla piena di progetto di defluire all'interno dell'alveo con un franco idraulico ovunque superiore ad un metro, rispetto ad entrambe le sommità arginali.

Lungo il successivo tratto fluviale, strutturalmente invariato rispetto alla configurazione di riferimento per lo studio dell'AdBPo, il franco idraulico risulta ancora sempre superiore al metro, salvo solo in corrispondenza della soglia del salto di fondo del Mella, alla presa della roggia Cobiada, poco a valle del ponte di via Campagnola, ove il franco si annulla, con un locale modesto sormonto del colmo della piena.

I rigurgiti nei corsi d'acqua confluenti provocano l'esondazione, a tergo degli argini, dal canale scaricatore della roggia Nassini, in destra Mella a monte del dosso Boscone, con l'allagamento della fascia di terreno compresa fra la roggia ed il piede delle pendici montuose, e dallo scaricatore della roggia Serioletta, in sinistra Mella a monte di via Campagnola, con l'allagamento della sacca compresa fra l'argine ed il rilevato delle vie Falcone e Campagnola (Figura 5.4).

In tutti i casi, gli allagamenti non interessano alcuna area classificata come R4 nelle mappe del PGRA.

Le recenti opere di consolidamento delle arginature, eseguite in località Costorio, si raccordano con il sistema difensivo presente, considerato nello Studio di fattibilità

dell'AdBPo, escludendo che esondazioni provenienti da monte possano interessare i territori di valle retrostanti gli argini.

Figura n°6.5.3 - Flussi massimi nelle aree di allagamento



Figura 5.4 - Aree di allagamento (tratta da "Studio idraulico di approfondimento locale per la valutazione della pericolosità idraulica nell'ambito del Reticolo Principale fiume Mella in comune di Concesio" – G. Rossi, 2022)

Nell'ambito dello studio idraulico, sulla base dei valori del battente e della velocità del flusso idrico, è stata effettuata la zonazione della pericolosità all'interno delle aree allagabili (secondo lo schema di cui al paragrafo 3.4 dell'Allegato 4 alla DGR IX/2616/2011) riportata nella Tavola T03 - Carta della pericolosità (Figura 5.5).

Le aree allagabili sono state suddivise nelle seguenti quattro classi di pericolosità:

- H2 o H1: pericolosità media o moderata
- H3: pericolosità elevata
- H4: pericolosità molto elevata.

Le aree, così individuate nell'ambito dello studio idraulico, sono riportate sulla Carta geomorfologica - Tav. 2 del presente studio geologico.

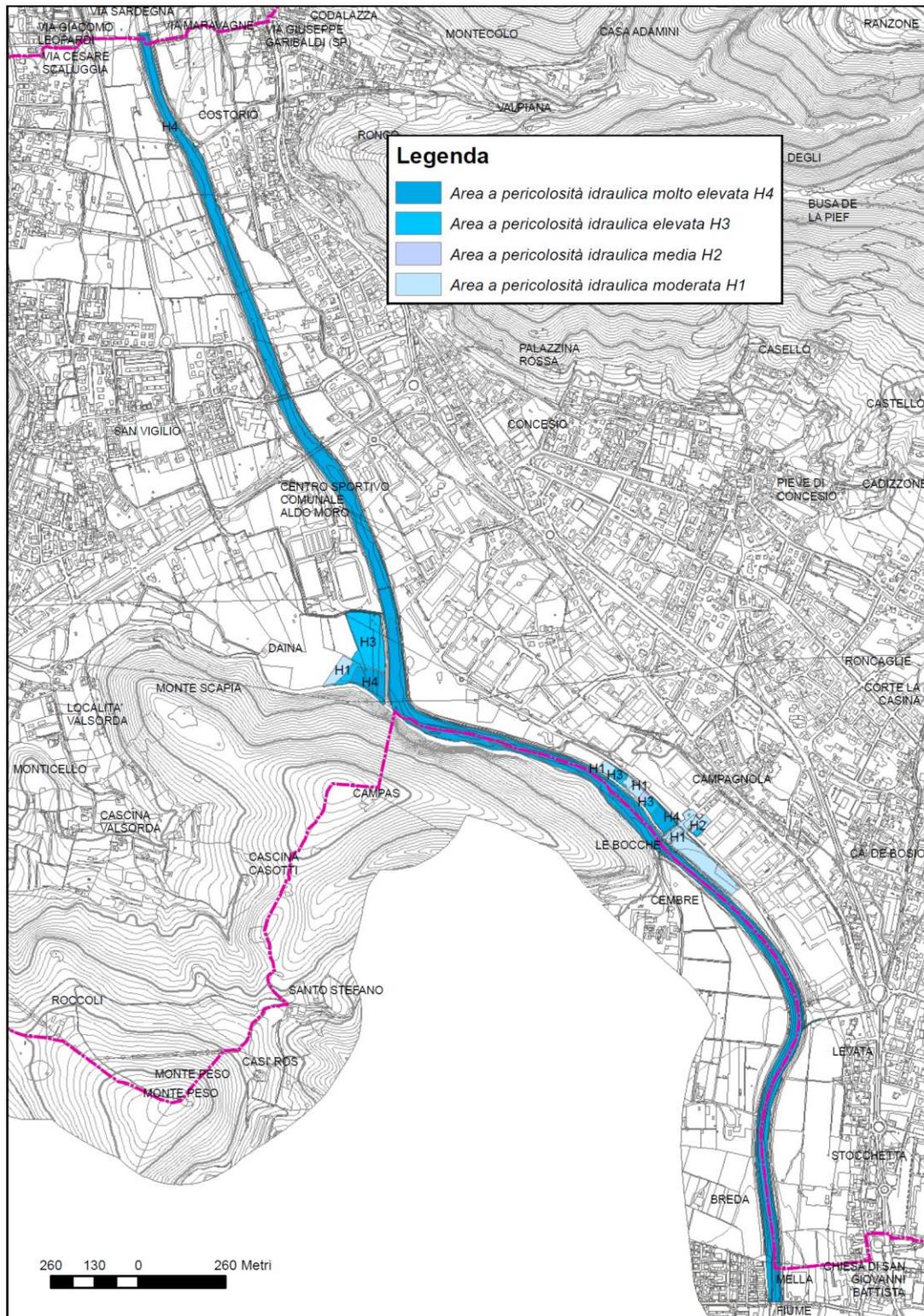


Figura 5.5 – Carta della pericolosità (Tavola T03)

## 5.8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Lo studio idraulico ha dimostrato che le recenti opere di consolidamento e di soprizzo degli argini hanno messo in sicurezza il territorio di Concesio retrostante gli argini, ad eccezione delle limitate aree interessate da esondazione rappresentate sulla Carta della pericolosità (Figura 5.4).

Di conseguenza **l’Autorità di Bacino del Fiume Po procederà, in accordo con Regione Lombardia, ad aggiornare sia le Fasce fluviali che le Mappe di pericolosità del PGRA**, tenendo conto dello studio idraulico eseguito dall’Ing. Giuseppe Rossi.

Fino a quando le Fasce fluviali e le Mappe di Pericolosità non verranno aggiornate:

- nelle aree interessate dalla Fascia A (coincidente con la Fascia B) del PAI **esterne alle aree già edificate** nell’Ortofoto AGEA 2015, ai sensi delle Norme di attuazione del PAI, è prevista l’applicazione della normativa prescritta per la Fascia A del PAI (29, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 delle N.d.A. PAI) con particolare riferimento alla norma di cui all’art. 39, comma 3 delle N.d.A. PAI.
- nelle aree classificate come P2/M **esterne alle aree già edificate** nell’Ortofoto AGEA 2015, ai sensi delle Norme di attuazione del PAI e dell’Allegato A alla D.G.R. n. X/6738 del 19 giugno 2017, è prevista l’applicazione della normativa prescritta per la Fascia B del PAI (artt. 30, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 delle N.d.A. PAI) con particolare riferimento alla norma di cui all’art. 39, comma 4 delle N.d.A. PAI.
- nelle aree ricomprese nella Fascia A (coincidente con la Fascia B) del PAI e nelle aree classificate come P2/M **interne alle aree già edificate** nell’Ortofoto AGEA 2015 (che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato nelle Mappe di Rischio del PGRA), in ottemperanza all’art. 39, comma 2 delle N.d.A. del PAI e alla D.g.r. 19 giugno 2017, n. X/6738, par. 3.1.3, il Comune, sulla base dei risultati della valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, può applicare norme adeguate alle condizioni di pericolosità emerse dallo studio.

Di conseguenza alle aree interessate dalla Fascia A/B del PAI e alle aree classificate come P2/M esterne alle aree già edificate, così come a quelle interne alle aree già edificate, sono state attribuite differenti classi di fattibilità e norme di riferimento (v. Carta della fattibilità e Norme geologiche di Piano).

Gli interventi di consolidamento dell’arginatura esistente realizzati in sponda sinistra si configurano come opere eseguite al fine di dare attuazione alle previsioni del PAI, laddove

l'Autorità di Bacino aveva già individuato nella cartografia del PAI un "limite di progetto tra la fascia B e la fascia C".

Infatti il progetto di messa in sicurezza degli argini in sponda sinistra in attuazione delle previsioni del PAI ha ottenuto il parere favorevole dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO), trasmesso con nota prot. n. 6542 del 11.03.2016, e, successivamente, l'Autorità di Bacino del Fiume Po in data 09/04/2016 (Prot. N. 2224) ha ammesso l'applicazione del procedimento di variante automatica, conseguente alla presa d'atto del collaudo previsto dall'art. 28 delle Norme di attuazione del PAI, ai sensi dell'art. 5 secondo comma del Regolamento attuativo approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n. 11 del 5 Aprile 2006.

Di conseguenza nella Carta di fattibilità e nelle Norme Geologiche di Piano non si è tenuto conto del limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.

## **6. INDIVIDUAZIONE DELLE PORZIONI DI TERRITORIO NON ADATTE O POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO**

Ai sensi del Regolamento regionale 23 novembre 2017 n.7 (*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'art. 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005 n.12*), aggiornato con Regolamento regionale n°8 del 19 Aprile 2019, per gli interventi di cui all'Art. 3 ed all'Art. 6 (comma 1, lettere a, b, c) sono richiesti specifici adempimenti e la predisposizione di un progetto di invarianza idraulica e idrologica, redatto conformemente alle disposizioni del regolamento stesso e, in particolare, secondo i contenuti di cui all'Art. 10, firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici.

A supporto della predisposizione dei documenti del rischio idraulico si è ritenuto utile riportare su un'apposita Tavola illustrativa (*Tavola A – Individuazione delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo*) le porzioni di territorio non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo.

La redazione di questa tavola è richiesta nell'ambito sia dello "*Studio comunale di gestione del Rischio Idraulico*" (art.14, comma 7, lettera a, numero 6bis) che del "*Documento semplificato del rischio idraulico comunale*" (art.14, comma 8, lettera a, numero 3bis).

Sono state così individuate:

- le zone instabili o potenzialmente instabili;
- le aree con terreni a permeabilità bassa o medio-bassa;
- le aree con terreni contaminati.

Si sottolinea che la delimitazione delle aree non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e nel primo sottosuolo è basata sui dati ad oggi disponibili e che la tavola potrà in futuro essere aggiornata mano a mano che si disporrà di ulteriori dati idrogeologici, geotecnici, pedologici e ambientali, al fine di meglio definire la distribuzione delle diverse aree.

La tavola non pretende quindi di caratterizzare in modo puntuale il territorio. Essa ha infatti la finalità di inquadrare a livello territoriale le limitazioni di tipo geologico alla dispersione delle acque, in modo da essere di ausilio sia nella definizione delle misure

strutturali e non strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia nella programmazione delle indagini in sito dei singoli progetti di invarianza idraulica e idrologica, sia infine nella pianificazione urbanistica.

L'individuazione delle aree non adatte o poco adatte ha riguardato il fondovalle e le fasce pedemontane interessate dall'urbanizzazione.

## **1) AREE NON ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO**

### **1a) Aree instabili o potenzialmente instabili**

Sono state riportate in cartografia le aree caratterizzate da fenomeni franosi attivi, quiescenti o inattivi che interessano i terreni di copertura, mentre non si riportano i fenomeni dovuti al crollo di massi da pareti rocciose instabili in quanto aree che non possono essere oggetto di sistemi di dispersione.

La dispersione delle acque pluviali nel sottosuolo per gli interventi consentiti nelle aree instabili o potenzialmente instabili potrebbe costituire un grave problema in quanto generalmente una delle principali cause di questi fenomeni risiede nell'infiltrazione di acqua nel sottosuolo che peggiora le caratteristiche meccaniche dei terreni e crea sovrappressioni interstiziali. Di conseguenza si tratta di aree non adatte alla dispersione delle acque pluviali.

### **1b) Aree con terreni contaminati**

Sono indicati i siti sottoposti a procedimento ai sensi della Parte IV, Titolo V del D.lgs. 15272006 (Bonifica di siti contaminati).

## **2) AREE POCO ADATTE ALL'INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PLUVIALI NEL SUOLO E NEGLI STRATI SUPERFICIALI DEL SOTTOSUOLO**

### **2a) Area con scadenti caratteristiche geotecniche per la presenza di terreni prevalentemente limoso-argillosi a permeabilità bassa**

Nella conca di S. Vigilio è stata cartografata un'area con caratteristiche geotecniche dei terreni scadenti. Sono infatti presenti depositi prevalentemente argillosi, plastici e compressibili, contenenti sottili livelli a granulometria grossolana con acqua.

L'acqua è presente a profondità variabili tra 1 e 4 m dal p.c., a seconda della topografia e della pluviometria che condiziona notevolmente la posizione della falda freatica. La delimitazione dell'area è indicativa, data la scarsità dei dati a disposizione.

## **2b) Aree ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee**

Si tratta delle aree di fondovalle caratterizzate da depositi fluviali medio-recenti e recenti, sui quali si sono evoluti suoli da sottili a moderatamente profondi, con bassa capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee (v. par. 8.5).

## 7. PERICOLOSITÀ SISMICA

Lo studio della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT redatto nel 2009 aveva conteneva già una valutazione della pericolosità sismica locale realizzata ai sensi dell'Allegato 5 alla D.G.R. n.8/7374 del 28 maggio 2008.

Recentemente il comune è stato oggetto di un finanziamento da parte di Regione Lombardia per la realizzazione di uno studio di Microzonazione Sismica ai sensi dell'Ord. P.C.M. 3907/2010 e s.m.i. e dell'o.c.d.p.c. 780 del 20 maggio 2021.

Nell'attesa della realizzazione e validazione di tale studio, il presente capitolo ripropone quanto già illustrato nella relazione del 2009.

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale, contenuta nell'Allegato 5 della D.G.R. n.8/7374 del 28 maggio 2008 risulta conforme con quella attualmente vigente riportata nell'aggiornamento del 2011 della Deliberazione regionale (D.G.R. IX/2616/2011).

### 7.1. INTRODUZIONE

La sismicità del territorio è legata alla presenza di attività neotettonica, intendendo con questo termine i movimenti tettonogenetici relativi al periodo compreso tra il Pliocene e l'attuale (cioè negli ultimi 5,2 milioni di anni). Si possono distinguere movimenti neotettonici lineari che si sviluppano lungo superfici di discontinuità preesistenti (faglie o superfici di sovrascorrimento) e movimenti neotettonici areali che determinano sollevamenti e/o abbassamenti differenziali.

Nella Carta neotettonica dell'Italia (Ambrosetti et al. - Neotectonic map of Italy. C.N.R. P.F.G. sott. Neotettonica, 6 Tavv., 1983) il territorio di Concesio appartiene ad un'area interessata da movimenti alterni di sollevamento e abbassamento, con tendenza al sollevamento durante il Pliocene ed il Quaternario.

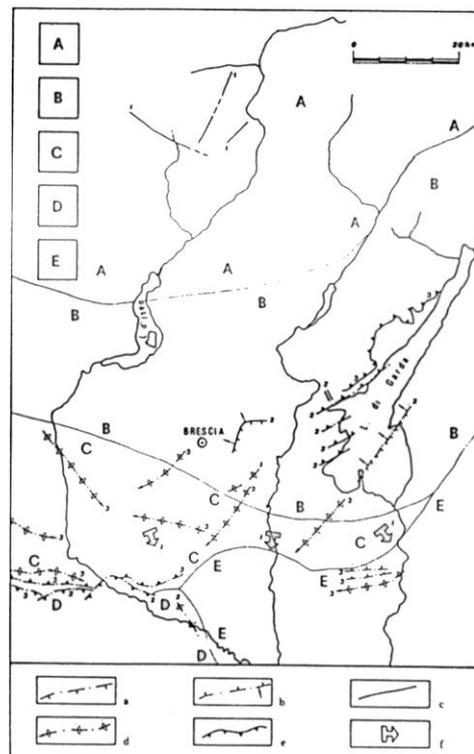
Con l' O.P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003 sono individuate sul territorio nazionale 4 zone sismiche. Ciascuna zona è contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi), espresso come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ .

L'Ordinanza è in vigore, per gli aspetti inerenti alla classificazione sismica, dal 23 ottobre 2005.

La Regione Lombardia con D.G.R. 7 novembre 2003 n.7/14964 recepisce, in via transitoria e fino a nuova determinazione, la classificazione contenuta nella OPCM n°3274 del 20 Marzo 2003. Il Concesio ricade in Zona Sismica 3.

Fig. 1 - Carta neotettonica riferita al territorio bresciano

(da Cassinis G., Perotti C., Vercesi P.L. (1990) - Prealpi bresciane a sud dell'Adamello: breve sintesi delle conoscenze geologiche e ulteriori temi di ricerca. In: Attualità dell'opera di A. Cozzaglio nel 40° della scomparsa, Ateneo di Brescia)



- Carta neotettonica riferita al territorio bresciano (da Ambrosetti et al., semplificata)

Elementi areali: A = catena alpina interessata da un forte e all'incirca continuo sollevamento durante il Pliocene e il Quaternario. Le deformazioni avvengono per faglie normali e localmente trasversali. B = area in sollevamento, con zone stabili o in abbassamento durante il Pliocene inferiore; forte sollevamento durante il Pliocene medio e superiore e il Quaternario. C = area interessata da movimenti alterni di sollevamento e abbassamento, con tendenza al sollevamento durante il Pliocene e il Quaternario. D = area caratterizzata da continuo e intenso abbassamento durante il Pliocene e il Quaternario. Deformazioni pressoché assenti o, localmente, blande per piegamento. E = area interessata da abbassamento generalizzato. Moderate deformazioni avvenute principalmente per piega, e localmente per sovrascostamento.

Elementi lineari: a = faglia normale; b = faglia inversa; c = faglia di tipo non definito; d = asse di anticlinalità e sovrascostamento; e = sollevamento differenziale.

Elementi che definiscono i momenti di attività neotettonica degli elementi lineari: 1 = attivo nel Pliocene Olocene e forse in precedenza; 2 = attivo nel Pliocene e nel Quaternario; 3 = attivo dal Pliocene generalmente medio e superiore al Pliocene inferiore; 4 = attivo nel Pliocene generalmente inferiore e medio.

Con la D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. D)" viene proposta la revisione delle zone sismiche con lo scopo principale di armonizzare le stesse mediante l'utilizzo dei parametri fisici di riferimento derivanti dalle NTC 2008 (aggiornate nel 2018) per la progettazione antisismica. Tale aggiornamento, sulla base di valori di  $a_g$  desumibili dalla carta della pericolosità sismica di cui alla OPCM 3519 del 27/04/06, conferma la classificazione del comune di Concesio in Zona 3 con un valore di riferimento di  $a_{gmax}$  pari a 0,148179.

La Regione Lombardia ha stabilito nella D.G.R. n° 9/2616 del 30/11/2011 (punto 1.4.3) che "la suddivisione del territorio in zone sismiche (ai sensi dell'OPCM 3274/03) individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria" e specifica altresì che "ai sensi del D.M. 14/01/2008, la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi ad una zona sismica territorialmente definita, bensì sito per sito, secondo i valori riportati nell'All. B al citato D.M.".

## **7.2. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (TAV. 3)**

In occasione di eventi sismici le particolari condizioni litologiche e geomorfologiche di una zona possono produrre effetti di amplificazione locale o effetti di instabilità.

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale, contenuta nell'Allegato 5 della D.G.R. n.9/2616 del 30 novembre 2011, prevede tre livelli di approfondimento in funzione della zona sismica di appartenenza e degli scenari di pericolosità sismica individuati sul territorio.

Il 1° livello di approfondimento consiste nel riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base delle osservazioni di tipo geologico e/o bibliografico. Le diverse situazioni tipo (scenari) in grado di determinare gli effetti sismici locali sono elencate nella Tabella seguente.

<b>Sigla</b>	<b>Scenari di pericolosità sismica locale</b>	<b>Effetti</b>
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	
Z2a	Zona con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali 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 (comprese 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

### ***Scenari di pericolosità sismica locale***

Nel territorio esaminato potrebbero verificarsi fenomeni di amplificazione sismica locale riferibili ai seguenti scenari, rappresentati sulla Carta della pericolosità sismica locale (Tav. 3):

- Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi (Instabilità);
- Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti (Instabilità);
- Z2a - Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti quali riporti poco addensati (Cedimenti);
- Z3a - Zona di ciglio H>10 m (Amplificazioni topografiche);
- Z3b - Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo: appuntite - arrotondate (Amplificazioni topografiche);
- Z4a - Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali granulari e/o coesivi (Amplificazioni litologiche);
- Z4b - Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre (Amplificazioni litologiche);
- Z5 - Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Comportamenti differenziali).

Nelle aree identificate come “Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi”, “Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti” e “Z2a - Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti” è prevista l’applicazione diretta del terzo livello di approfondimento previsto dalla normativa regionale necessario per la quantificazione dei fenomeni di instabilità e dei cedimenti.

Per le aree interessate dalla “Z5 - Zona di contatto stratigrafico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto differenti” non è previsto un approfondimento delle conoscenze dal punto di vista sismico in quanto tale scenario esclude la possibilità di edificare a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione potrà essere superata qualora si operi in modo tale da ottenere un terreno di fondazione omogeneo.

Per gli altri scenari di pericolosità sismica individuati si rende necessaria l’applicazione del 2° livello di approfondimento previsto dall’Allegato 5 che consente una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi, in quanto fornisce una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

### **7.3. APPLICAZIONE DEL 2° LIVELLO**

#### **7.3.1. Effetti morfologici**

L’allegato 5 della D.G.R. n.9/2616 del 30/11/2011 riporta la procedura per la valutazione qualitativa degli scenari morfologici suscettibili di amplificazione sismica. Tali scenari sono costituiti da “Z3a - Zona di ciglio  $H > 10$  m” e da “Z3b - Zona di cresta rocciosa”.

Nel Comune di Concesio si può osservare, in corrispondenza dei rilievi montuosi, sia lo scenario di cresta rocciosa e/o cocuzzolo, sia lo scenario di ciglio di scarpata con altezza maggiore di 10 m. In tavola 4 (CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE) sono riportate le creste e le scarpate individuate e anche le tracce delle sezioni utilizzate per l’analisi sismica.

Facendo riferimento alle relative schede per gli effetti morfologici riportate nell’allegato 5 sono stati ottenuti i fattori di amplificazione (Fa) che dovranno essere utilizzati per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall’applicazione della normativa sismica nazionale vigente.

Per gli effetti morfologici la procedura fornisce il valore di Fa solamente per l’intervallo di periodo 0.1-0.5 s. Nel caso si prevedano costruzioni con strutture flessibili e sviluppo

verticale compreso tra 5 e 15 piani, in presenza di scenari Z3a e Z3b, è necessario effettuare analisi di approfondite (3° livello) in fase progettuale.

I valori di Fa ottenuti dalle schede di valutazione (Fa abaco) devono essere confrontati con il valore di ST delle Norme Tecniche per le Costruzioni riportate in tabella 3.2.V del D.M. 17 gennaio 2018 (derivante dalla categoria topografica – Tab. 3.2.III del D.M. 17 gennaio 2018), che rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa nazionale non è sufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione topografica presente nel sito. Rispetto al valore di soglia, viene considerata una variabilità di + 0.1 che tiene conto della variabilità del valore di Fa ottenuto dalla procedura semplificata.

Per la valutazione dei reali effetti di amplificazione topografica nel territorio di Concesio sono state tracciate diverse sezioni lungo le quali sono state condotte le verifiche di carattere geometrico richieste dalla metodologia

Le schede riportate nell'integrazione dell'allegato 5 (Schede "Effetti morfologici – scarpata – scenario Z3a" e "Effetti morfologici – creste – scenario Z3b") illustrano le caratteristiche morfologiche per la classificazione delle scarpate e delle creste e per la valutazione del fattore di amplificazione.

**Sezione 1 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T3	1.2 + 0.1

**Sezione 2 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.5	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 3 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.5	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 4 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.5	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 5 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.4	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 6 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.4	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 7 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.5	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 8 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.5	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 9 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.4	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 10 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.4	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 11 – CRESTA ARROTONDATA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.1	T3	1.2 + 0.1

**Sezione 11 – ciglio SCARPATA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T2	1.2 + 0.1

**Sezione 12 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.4	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 13 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T3	1.2 + 0.1

**Sezione 14 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T3	1.2 + 0.1

**Sezione 15 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.3	T3	1.2 + 0.1

**Sezione 16 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.3	T3	1.2 + 0.1

**Sezione 17 – ciglio SCARPATA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T2	1.2 + 0.1

**Sezione 18 – ciglio SCARPATA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T2	1.2 + 0.1

**Sezione 19 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.5	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 20 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.4	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 20 – ciglio SCARPATA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T2	1.2 + 0.1

**Sezione 21 – CRESTA ARROTONDATA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.1	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 21 – ciglio SCARPATA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma (St)
1.2	T2	1.2 + 0.1

**Sezione 22 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma ( $S_t$ )
1.5	T4	1.4 + 0.1

**Sezione 23 – CRESTA APPUNTITA**

Fa abaco	Categoria topografica	Soglia norma ( $S_t$ )
1.3	T3	1.2 + 0.1

Il confronto mostra come i valori di soglia siano superiori o uguali ai valori di Fa ottenuti dall'abaco.

Lungo alcune sezioni si osserva un valore calcolato di Fa superiore di 0.1 rispetto al valore di soglia, che indica situazioni topografiche limite. In questi casi, in fase di progettazione, risulta quindi ancora più importante la corretta applicazione della normativa nazionale (D.M. 17 gennaio 2018) e in particolare delle tabelle 3.2.III – *Categorie topografiche* e 3.2.V – *Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$* .

La procedura semiquantitativa di 2° livello evidenzia che per il territorio di Concesio la possibile amplificazione sismica di carattere topografico risulta contenuta e che quindi l'applicazione dello spettro previsto dalla normativa (D.M. 17 gennaio 2018) risulta sufficiente a tenere in considerazione i reali effetti di amplificazione topografica.

**7.3.1. Effetti litologici**

Per l'applicazione del 2° livello di approfondimento è necessario conoscere, oltre alla stratigrafia del sito, l'andamento della velocità delle onde trasversali ( $V_s$ ) con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s ed in particolare lo spessore e la velocità  $V_s$  di ciascuno strato.

Sulla base dei risultati del livello 1, illustrati sulla CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (Tav. 4), sono state scelte due aree campione dove realizzare indagini geofisiche per la ricostruzione di profili di  $V_s$  che possano essere rappresentativi degli scenari individuati in tutto il territorio.

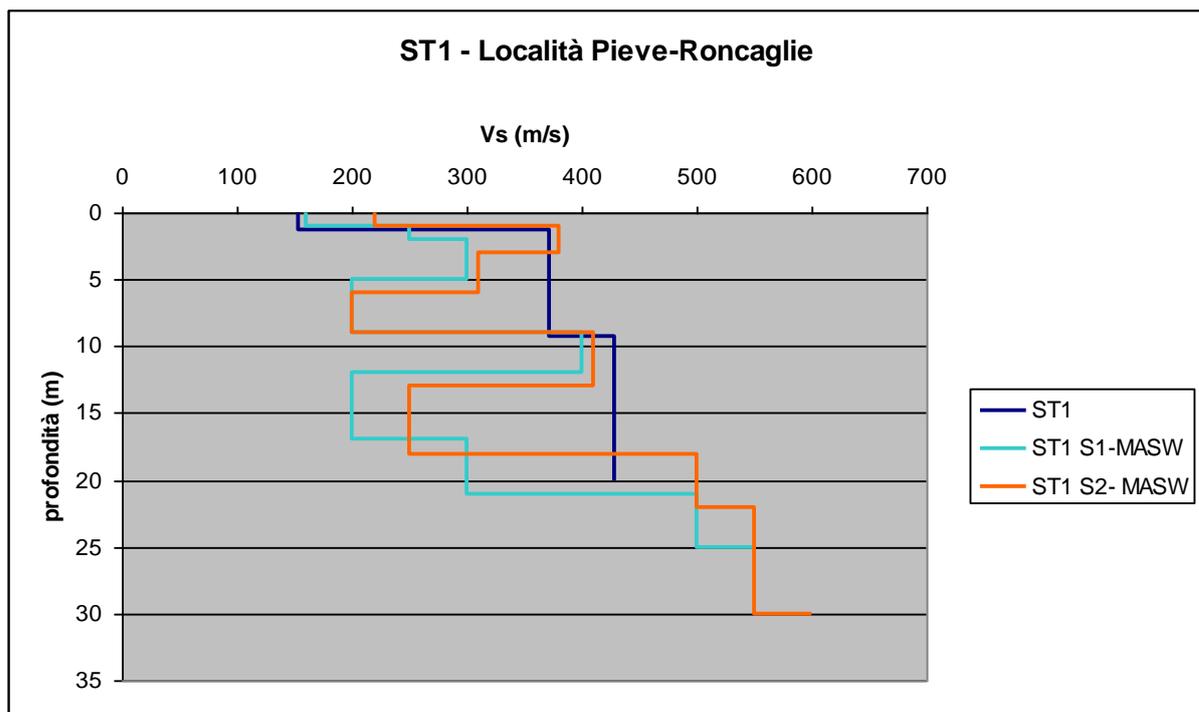
La tabella riportata di seguito illustra i dati geofisici utilizzati in rapporto allo scenario individuato:

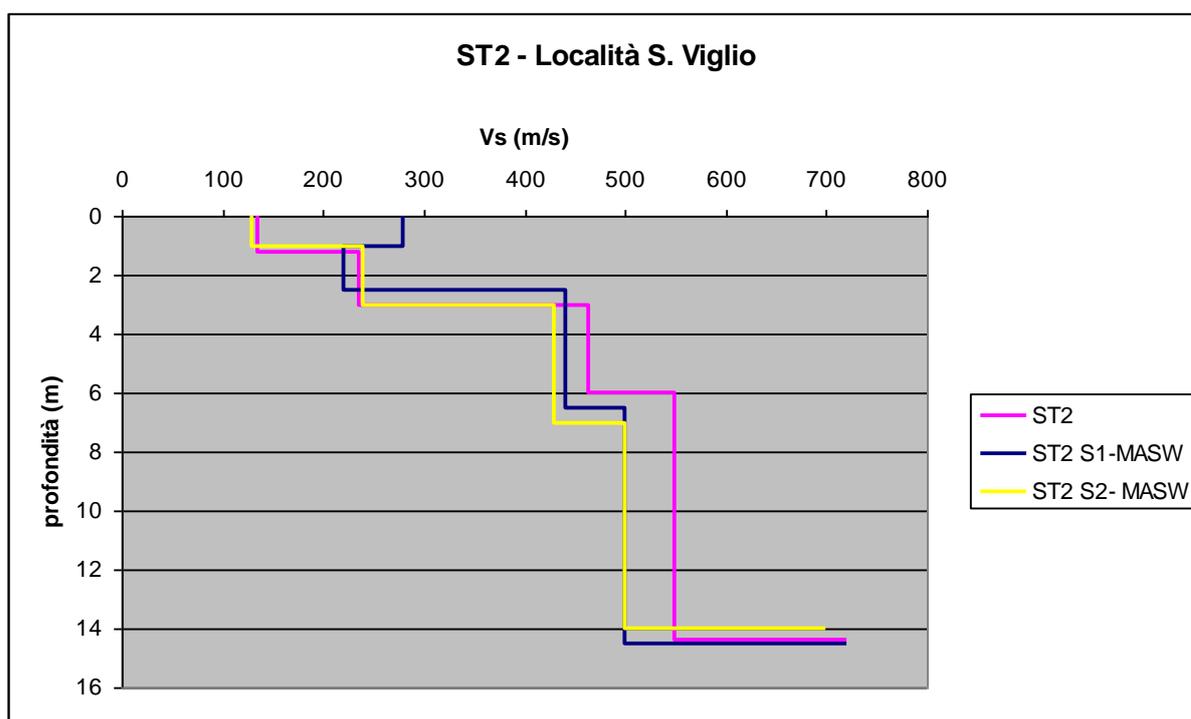
Area campione per indagine geofisica	Scenario di pericolosità sismica locale
ST1 – Pieve-Roncaglie	Zona pedemontana di falda di detrito e conoide alluvionale
ST1 – Fondovalle	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi fluviali granulari e/o coesivi

Lungo i due stendimenti realizzati sono state effettuate due diverse tipologie di indagini geofisiche:

- indagine di sismica a rifrazione con onde di volume  $V_p$  e  $V_s$ ;
- analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica MASW.

L'ubicazione delle indagini geofisiche è riportata in Tavola 4 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE. Di seguito si riportano i grafici che illustrano l'andamento delle  $V_s$  con la profondità per i due stendimenti geofisici realizzati.





Il livello di attendibilità dei dati geofisici, derivanti da indagini dirette, risulta alto; tuttavia, vista l'estrema variabilità delle litologie che costituiscono i terreni presenti nel territorio di Concesio si ritiene più corretto assegnare ai dati un livello di affidabilità medio.

### ST1 – Pieve-Roncaglie

In base ai valori delle onde di taglio ( $V_s$ ) ricavati, ai terreni ricompresi nell'area di studio è possibile assegnare una categoria di sottosuolo C "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti" ( $V_{s30} = 290\div 345$  m/s).

Il modello geofisico del sottosuolo ricavato (variazione delle onde di taglio  $V_s$  con la profondità) ha permesso di calcolare il periodo proprio ( $T$ ) dei depositi presenti nell'area pari a 0.305 s. Utilizzando la scheda relativa alla litologia limoso-argillosa tipo 2 (Allegato 5 della D.G.R. n.8/7374 del 28 maggio 2008), facendo riferimento alla curva 3 (colore blu) e inserendo nell'abaco il periodo  $T = 0.305$  s, il fattore di amplificazione risulta  $F_a = 1.8$  nell'intervallo 0.1-0.5 s e  $F_a = 1.2$  nell'intervallo 0.5-1.5 s.

Questi valori di  $F_a$  ( $F_a$  abaco) devono essere confrontati con il valore soglia (Soglia norma) fornito dalla Regione Lombardia per il Comune di Concesio per la categoria di sottosuolo C.

Intervallo di periodo 0.1-0.5 s		Intervallo di periodo 0.5-1.5 s	
Fa calcolato	Soglia norma C	Fa calcolato	Soglia norma C
1.8	1.8 + 0.1	1.2	2.4 + 0.1

Il confronto mostra come i valori di Fa ottenuti dalla procedura contenuta nell'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011 risultano minori del valore soglia.

## ST2 – Fondovalle

In base ai valori delle onde di taglio ( $V_s$ ) ricavati, ai terreni ricompresi nell'area di studio è possibile assegnare una categoria di sottosuolo B "Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti" ( $V_{s30} = 482\div 526$  m/s).

Il modello geofisico del sottosuolo ricavato (variazione delle onde di taglio  $V_s$  con la profondità) ha permesso di calcolare il periodo proprio (T) dei depositi presenti nell'area pari a 0.211 s. Utilizzando la scheda relativa alla litologia ghiaiosa (Allegato 5 della D.G.R. n.8/7374 del 28 maggio 2008), facendo riferimento alla curva 2 (colore verde) e inserendo nell'abaco il periodo  $T = 0.211$  s, il fattore di amplificazione risulta  $F_a = 1.5$  nell'intervallo 0.1-0.5 s e  $F_a = 1.1$  nell'intervallo 0.5-1.5 s.

Questi valori di  $F_a$  ( $F_a$  abaco) devono essere confrontati con il valore soglia (Soglia norma) fornito dalla Regione Lombardia per il Comune di Concesio per la categoria di sottosuolo B.

Intervallo di periodo 0.1-0.5 s		Intervallo di periodo 0.5-1.5 s	
Fa calcolato	Soglia norma B	Fa calcolato	Soglia norma B
1.5	1.4 + 0.1	1.1	1.7 + 0.1

Il confronto mostra come i valori di Fa ottenuti dalla procedura contenuta nell'allegato 5 della D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011 risultano minori del valore soglia.

## 7.4. CONCLUSIONI DELL'ANALISI SISMICA DI 2° LIVELLO

La procedura semiquantitativa di 2° livello evidenzia che per tutti gli scenari identificati nel territorio di Concesio la possibile amplificazione sismica risulta inferiore ai valori di soglia

forniti dalla Regione Lombardia e dalla normativa nazionale e che quindi l'applicazione dello spettro previsto dalla normativa per la categoria di sottosuolo identificata (D.M. 17 gennaio 2018) risulta sufficiente a tenere in considerazione i reali effetti di amplificazione litologica.

Sulla CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO (Tav. 7) non vengono riportate le aree soggette ad amplificazione sismica locale.

Per le aree classificate "Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi", "Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti" e "Z2a - Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti" nella normativa geologica è specificata la necessità di effettuare approfondimenti di livello 3 ai sensi del § 2.3 dell'All. 5 alla D.G.R.IX/2616/2011.

## 8. IDROGEOLOGIA

### 8.1. PREMESSA

Lo studio delle caratteristiche idrogeologiche del territorio, nell'ambito del presente lavoro, è finalizzato principalmente alla tutela delle risorse idriche sotterranee.

Lo studio si è avvalso dei dati riportati nello *Studio idrogeologico del territorio comunale - parte I<sup>a</sup> e II<sup>a</sup>* (Ziliani L., 1991, 1992), nonché dei dati raccolti nell'ambito delle attività del Piano di Tutela delle acque destinate al consumo umano relativo al 1992 dell'ASL n.16 - (*Studio relativo alla falda di fondovalle della Val Trompia*, Ziliani L.,1993) e del Piano di Tutela delle acque destinate al consumo umano relativo al 1993 (*Campagna di controllo 1994*, Ziliani L.,1995). A questi studi si rimanda per una descrizione più dettagliata dell'idrogeologia del territorio comunale, delle sorgenti, delle campagne piezometriche effettuate, nonché della distribuzione del cromo e dei solventi clorurati nelle acque di falda emerse dalle campagne di controllo eseguite.

Si è inoltre tenuto conto dei dati contenuti nello studio commissionato dalla Provincia di Brescia *Attività di affinamento delle conoscenze sulla contaminazione delle acque sotterranee in provincia di Brescia - Lotto A - Valtrompia - Fase 1* (Engineering Geology, 2015)

Nella Tabella 8.1 si riporta l'elenco dei pozzi comunali e privati, la cui ubicazione è riportata sulla CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO (TAV. 3). Per diversi pozzi è stata reperita la stratigrafia dei terreni attraversati durante la perforazione che è allegata in fondo alla presente relazione.

La distribuzione delle risorse idriche sotterranee è strettamente legata alle caratteristiche geologiche del territorio, in particolare alla presenza di rocce permeabili che possono costituire serbatoi naturali e alle caratteristiche strutturali che condizionano sensibilmente l'infiltrazione e la circolazione idrica sotterranea.

Nell'area in esame si distinguono il settore montuoso, dominato dagli affioramenti rocciosi, ed il settore di fondovalle, caratterizzato dalla presenza di un potente materasso alluvionale.

Nel settore montuoso sono presenti prevalentemente formazioni rocciose localmente ricoperte da depositi sciolti. Prevalgono quindi gli acquiferi fessurati, mentre nel settore di fondovalle è presente un acquifero poroso che presenta una certa consistenza.

Nella Tabella 8.2 ad ogni unità litologica è associato un giudizio relativo al significato idrogeologico del litotipo ed al grado di vulnerabilità delle acque sotterranee in corrispondenza di esso.

## 8.2. SETTORE MONTUOSO

Le formazioni rocciose prevalentemente calcaree e calcareo-marnose affioranti nel settore montuoso possiedono una permeabilità variabile in funzione del grado di fratturazione e del carsismo; localmente, in corrispondenza di zone particolarmente fratturate o interessate da fenomeni carsici, essa può risultare elevata.

La circolazione idrica avviene principalmente lungo le superfici di strato e secondariamente lungo i sistemi di fratturazione della roccia, come dimostra l'andamento delle grotte che presentano per lo più la stessa immersione e la medesima inclinazione degli strati rocciosi.

Nel territorio di Concesio non sono presenti sorgenti con portate cospicue. Le uniche emergenze idriche di un qualche interesse sono la sorgente Sambröl (n.1) di origine carsica e le sorgenti Valle del Vò (n.2) e Casello (n.3), l'origine delle quali è legata al contatto tra rocce a differente permeabilità.

La sorgente Sambröl (n.1) è ubicata in Val Condigolo, sulla destra idrografica del torrente, a pochi metri da esso, all'interno di una cavità carsica (131 Lo). La grotta è sviluppata nella formazione della Maiolica, costituita da calcari puri, ben stratificati. La grotta ha un andamento suborizzontale ed è sviluppata in concordanza con gli strati calcarei, lungo un interstrato. La portata media è inferiore ad 1 l/s.

Le sorgenti della Valle del Vò (n. 2) (portata media intorno ad 1 l/s) emergono al contatto tra i calcari marnosi appartenenti alla Formazione di Concesio e le selci stratoidi del Selcifero Lombardo, mentre la sorgente Casello (n. 3) (portata media inferiore ad 1 l/s) fuoriesce appena a valle dello stesso contatto. Superiormente al Selcifero Lombardo in alta Valle Piana e lungo la Colma affiorano estesamente i calcari puri della Maiolica.

E' presumibile che l'acqua, infiltratasi in corrispondenza di quest'ultima formazione, caratterizzata da alta permeabilità per carsismo e fratturazione, circoli nelle selci, data l'intensa fratturazione ed emerga in corrispondenza di livelli meno permeabili presenti nella Formazione di Concesio.

In località Selva e Val Sorda sono presenti alcune esigue sorgenti alimentate dalla seppure ridotta circolazione idrica che avviene nei calcari marnosi appartenenti alla Scaglia Rossa; anche in questo caso l'emergenza è dovuta al contatto con la formazione sottostante (Scaglia Variegata) poco o nulla permeabile.

Tab 8.2 - Caratteristiche delle unità idrogeologiche affioranti nel territorio di Concesio

LITOLOGIA	PERMEABILITA' DELL'ACQUIFERO	SIGNIFICATO IDROGEOLOGICO	GRADO DI VULNERABILITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE
Calcari marnosi e calcari con intercalazioni di marne (Medolo-F.Concesio)	Permeabilità per fessurazione e localmente per carsismo da medio-bassa a media	Circolazione idrica poco o mediamente sviluppata	Medio (localmente più elevato per fenomeni carsici)
Selci, marne e marne calcaree (Selcifero Lomb.)	Permeabilità per fessurazione da medio-bassa a bassa	Variabile	Basso
Calcari carsificati e/o altamente fratturati (Maiolica)	Permeabilità elevata per carsismo e/o fessurazione	Circolazione idrica regolare per vie preferenziali	Alto
Marne fogliettate (Scaglia Variegata)	Da molto bassa a nulla	Fungono spesso da livello impermeabile	Molto basso
Marne e marne argillose con calcari marnosi (Scaglia Rossa)	Permeabilità per fessurazione medio-bassa	Piuttosto scarso	Medio-basso
Depositi di conoide	Permeabilità per porosità variabile in funzione della granulometria	Variabile	Medio
Alluvioni terrazzate ghiaiose sabbiose con suoli profondi	Permeabilità da media a medio-bassa per porosità	Contengono una falda freatica di discreto interesse	Medio-alto
Alluvioni fluviali antiche, medio-recenti e recenti	Permeabilità elevata per porosità	Da medio ad elevato in relazione allo spessore	Da alto a medio-alto
Depositi detritico-colluviali	Permeabilità per porosità variabile	Generalmente scarso	Da basso a medio-alto in relazione alla granulometria
Depositi prevalentemente argillosi	Permeabilità molto bassa	Contengono acqua nei livelli più grossolani	Molto bassa

### 8.3. SETTORE DI FONDOVALLE

Il fondovalle della Val Trompia é caratterizzato dalla presenza di un potente materasso alluvionale formato da depositi dal F.Mella.

Sulla base dei dati stratigrafici dei pozzi si riconoscono due unità idrogeologiche:

- 1) in superficie è presente l'“unità ghiaioso-sabbiosa” (Pleistocene superiore), costituita da ghiaia e sabbia con ciottoli e massi in matrice limoso-sabbiosa. La frazione fine è quantitativamente variabile, ma solo raramente arriva a formare lenti limoso-sabbiose o limoso-argillose. L'alveo del F. Mella ha assunto nel tempo diverse posizioni all'interno del solco vallivo, andando a depositare sedimenti grossolani alternati a sedimenti più fini dando luogo ad una successione dotata di spessori variabili, che generalmente raggiunge 20-30 metri di potenza.
- 2) Più in profondità è presente l'“unità conglomeratica” (Pleistocene medio); si tratta di una successione di conglomerati, sabbie, arenarie e ghiaie, con locali intercalazioni argillose. Questa unità poggia sul substrato roccioso. Nella maggior parte dei casi le fenestrate dei pozzi sono posizionate in corrispondenza di questa unità.

Secondo la terminologia introdotta da studi più recenti (AAVV, *Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia*, Regione Lombardia, Gennaio 2002), alle suddette unità idrogeologiche corrisponderebbero le seguenti unità idrostratigrafiche:

- *unità ghiaioso-sabbiosa* - Gruppo Acquifero A (Pleistocene Medio e Sup.);
- *unità conglomeratica* - Gruppo Acquifero B (Pleistocene Medio).

Dalle stratigrafie dei pozzi risulta che la potenza delle alluvioni è pari a circa 80-90 m a Cailina, mentre a S.Vigilio (pozzo Mazzini 1) ed in via S.Gervasio (pozzo C12) supera i 150 m.

Il substrato roccioso subisce quindi un accentuato approfondimento tra Cailina e S.Vigilio, dando origine ad un gradino vallivo. Tale irregolarità nel profilo longitudinale della valle è probabilmente dovuta alla diversa resistenza all'erosione delle rocce che formano il substrato roccioso ed in particolare alla presenza del Selcifero Lombardo, roccia notevolmente più dura dei calcari sopra e sottostanti, tanto è vero che costituisce gli speroni rocciosi che si insinuano nel fondovalle affacciati l'uno all'altro nelle località Cimaschi e Codolazza.

Potrebbe anche trattarsi di un motivo strutturale. Non si esclude infatti la presenza di una faglia subverticale orientata circa ovest-est che potrebbe aver causato l'abbassamento del settore meridionale rispetto a quello settentrionale.

Una faglia con queste caratteristiche è la Linea di Bovezzo-Montecca, indicata sulla Carta geologica, il cui proseguimento verso Gussago è però ipotizzato a valle dei pozzi Mazzini (v.

Tav.1). Tuttavia in corrispondenza del fondovalle il gradino di faglia potrebbe aver subito un arretramento per l'azione erosiva del Fiume Mella.

L'andamento della superficie piezometrica ed in particolare il gradiente sono influenzati dalla presenza di questo gradino vallivo.

Per illustrare la struttura idrogeologica del sottosuolo è stata elaborata una sezione idrogeologica, orientata circa N-S, la cui traccia è riportata sulla Carta idrogeologica e del sistema idrografico (Tav. 3).

La sezione evidenzia in superficie l'unità ghiaioso-sabbiosa, potente 20-30 m, ed in profondità l'unità conglomeratica. Sulla sezione è riportato il livello piezometrico della falda rilevato nell'ottobre 1990 e nell'aprile 1991.

La presenza di orizzonti a minore permeabilità, costituiti sia da livelli a granulometria fine che da conglomerati compatti, determina un flusso preferenziale dell'acqua nei litotipi più permeabili e di conseguenza la circolazione idrica si sviluppa prevalentemente in livelli sovrapposti.

L'unità ghiaioso-sabbiosa contiene una **falda libera**, mentre nell'unità conglomeratica la presenza di banchi o di lenti a minore permeabilità, costituiti da conglomerati compatti, può determinare un **locale semi-confinamento della falda** negli orizzonti più permeabili all'interno dei conglomerati stessi.

Si ritiene comunque che a scala territoriale i due acquiferi siano tra loro intercomunicanti in quanto in corrispondenza di pozzi o di piezometri mal realizzati possono verificarsi infiltrazioni della falda superficiale in quella profonda. Inoltre, in alcune porzioni del fondovalle i materiali che separano la falda freatica da quella profonda presentano localmente una permeabilità tale da consentire alle acque di passare da un sistema all'altro.

Di conseguenza i livelli acquiferi contenuti nell'unità ghiaioso-sabbiosa e nell'unità conglomeratica possono essere ricondotti ad **un'unica circolazione idrica sotterranea**.

I circuiti idrici, derivanti dal settore montuoso contribuiscono all'alimentazione della falda di fondovalle, unitamente all'infiltrazione diretta delle acque meteoriche ed alle acque di alveo e di subalveo del F.Mella e dei suoi affluenti

Nell'ottobre 1990, nell'aprile 1991, nel settembre 1992 e nell'aprile 1994 sono state effettuate in collaborazione con l'ex ASL 16 - Servizio Igiene Pubblica e Ambientale quattro campagne di misura del livello piezometrico statico e contemporaneamente della

concentrazione di Cromo VI e Solventi clorurati nei pozzi pubblici e privati presenti nel territorio comunale.

Nella scheda allegata è riportato l'elenco dei pozzi pubblici e privati censiti nel territorio comunale con i relativi dati tecnici ed i valori piezometrici rilevati.

Per ciascun pozzo è stata calcolata la quota s.l.m. di riferimento, riferita al tombino situato sopra il pozzo, ove esiste, oppure alla bocca del pozzo, ricavata da base topografica in scala 1:2.000. La misura del livello statico fa riferimento a tale quota.

Mediante i dati rilevati nella campagna di misure, sono state elaborate le isopiezometriche ovvero le linee di uguale quota della falda sul livello del mare, espresse in m. Sulla Carta idrogeologica e del sistema idrografico (Tav. 3) è rappresentato l'andamento della superficie freatica della falda nell'aprile 1994. I dati utilizzati per elaborare la piezometria sono riportati nella tabella pozzi.

La quota della falda presenta un dislivello di circa 70 m, andando dai 210 m s.l.m. nella porzione più settentrionale del comune, ai 140 m s.l.m. al confine meridionale, su una lunghezza di circa 4,3 km.

All'interno di tale area, la densità delle isopiezometriche non è costante, infatti la cadente piezometrica passa da valori del 2% a sud di Villa Carcina a valori di 1,3% nell'intorno dei pozzi Mazzini (C1 e C2), per poi diminuire fino allo 0,2% in località S. Gervasio. Si ritorna quindi a valori intorno al 2% a sud della località Levata.

L'asse drenante della falda, rappresentato dal paleoalveo del Fiume Mella, non si discosta molto dalla posizione dell'attuale alveo.

Il F.Mella alimenta la falda tramite le acque di alveo e di subalveo.

Per quanto riguarda la soggiacenza, cioè la profondità della falda dal piano campagna, dai dati ricavati durante le campagne di misura effettuate dal 1990 al 1994 risulta che nella parte settentrionale di Concesio il livello della falda è oscillato da circa 68 a 30 m dal p.c. (vedi pozzi C1, C2, C3, C22), nella parte centrale è variato da circa 50 a 20 m dal p.c. (pozzi C4, C13, C15) e nella porzione meridionale è risultato più costante, oscillando tra 43 e 40 m da p.c. (pozzo C6).

Tabella 8.1 - Pozzi pubblici e privati - Comune di Concesio

ID	Proprietario	Località	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m)	Stratigrafia	Dati collaudo				Dati piezometrici	
						Data	l.s.	l.d.	Q (l/s)	Data	l.s.
C1	Comune	Mazzini Nuovo	214,2	163	sì	29190	27,6	38,1	36	30/10/90 10/07/91 14/09/92	63.80 67.96 45.53
C2	Comune	Mazzini Vecchio	215	131,6	sì	1960	20,7	22,8	20	10/07/91 14/09/92 20/04/94	68.81 46.16 30.86
C3	Comune	Segheria	207	97,5	sì	25781	35	45	31	29/10/90 10/07/91 14/09/92 20/04/94	56.15 60.68 38.90 31.73
C4	Comune	S. Gervasio	196,5	101,5	sì	31594	33,5	47,6	28		
C5	Comune	Maravagne		42 (?)		31959	33				
C6	Auchan	V. Europa 8	183,25	100	sì	26481	12,8	18,6	20	30/10/90 08/07/91 14/09/92 19/04/94	43.28 40.22 40.19 42.00
C7	Mazzini Rod Macelleria	V. Europa 8	185,6	60	sì				6		
C8	Fioletm Auto	V. Matteotti 38		60 (?)							
C9	Masetti	S. Andrea	190,5	80-90							
C10	Fadini Luigi (abitazione)	V. Europa 70		50	sì		22	23,5	5		
C11	F.lli Zanetti	V. S.Gervasio	192,8	62	sì	28611		27	5	31/10/90 10/07/91 14/09/92	46.20 48.85 32.20
C12	Metalli Estrusi	V. S.Gervasio	195	150	sì	31868	50	63	26	30/10/90 08/07/91 14/09/92 19/04/94	46.38 52.14 34.77 29.00

Tabella 8.1 - Pozzi pubblici e privati - Comune di Concesio

ID	Proprietario	Località	Quota (m s.l.m.)	Profondità (m)	Stratigrafia	Dati collaudo				Dati piezometrici	
						Data	I.s.	I.d.	Q (l/s)	Data	I.s.
C13	Conceria Cimaschi	V. S.Gervasio	194,5	57	sì	30926	27,5		2	30/10/90 08/07/91 14/09/92 19/04/94	45.06 50.02 27.93 21.40
C14	Polotti	V. Europa 86									
C15	Inoxpran	V. delle Moie 1	195	98	sì				16	30/10/90 08/07/91 14/09/92 19/04/94	44.94 49.56 28.65 21.50
C16	Inoxpran ex LSNET	V. delle Moie 1	195	60	sì				5		
C17	Pedrin Giuseppe	V. Campagnole 10	197,5	94	sì	1987	44	68	5		
C18	Carval	V. S.Gervasio		95	sì	27546	28,7		23		
C19	Marinelli ex Omav	V. Europa	210	65 (?)		32325	45		10		
C20	Pasina macelleria	V. Europa 186	210	60	sì	1971	20	46	10		
C21	Faini Darda	V. Europa 197	210,5	92	sì		58	64	13		
C22	Metalnordica Tanghetti		211,15	80	sì	1970	49	53	6	30/10/90 09/07/91 14/09/92 19/04/94	59.52 64.94 42.40 35.30
C23	Tanghetti Ernesto	V. Valsorda 52		12							
C24	Trattoria Selva	Selva		25							
C25	Trattoria	Stella		65							
C26		S.Vigilio Campo Sportivo	207,3	85	sì	38534	55	56			
C27	Cromopelli	V. Zanardelli 15, Stocchetta		75	sì						
C28	Baglioli Giuseppina	V. Europa 46									
C29	GSM	Loc. Campagnola		90	sì	36100	37,5	53	2		

 pozzo inattivo

A2a ciclo idrico, gestore dei pozzi che alimentano l'acquedotto, ha messo a disposizione dati più recenti relativi al livello statico misurato nei pozzi stessi Mazzini 1 (C1), Mazzini 2 (C2) e Segheria (C3), relativi al periodo 2011-2020, la cui elaborazione è riportata nel seguente grafico.

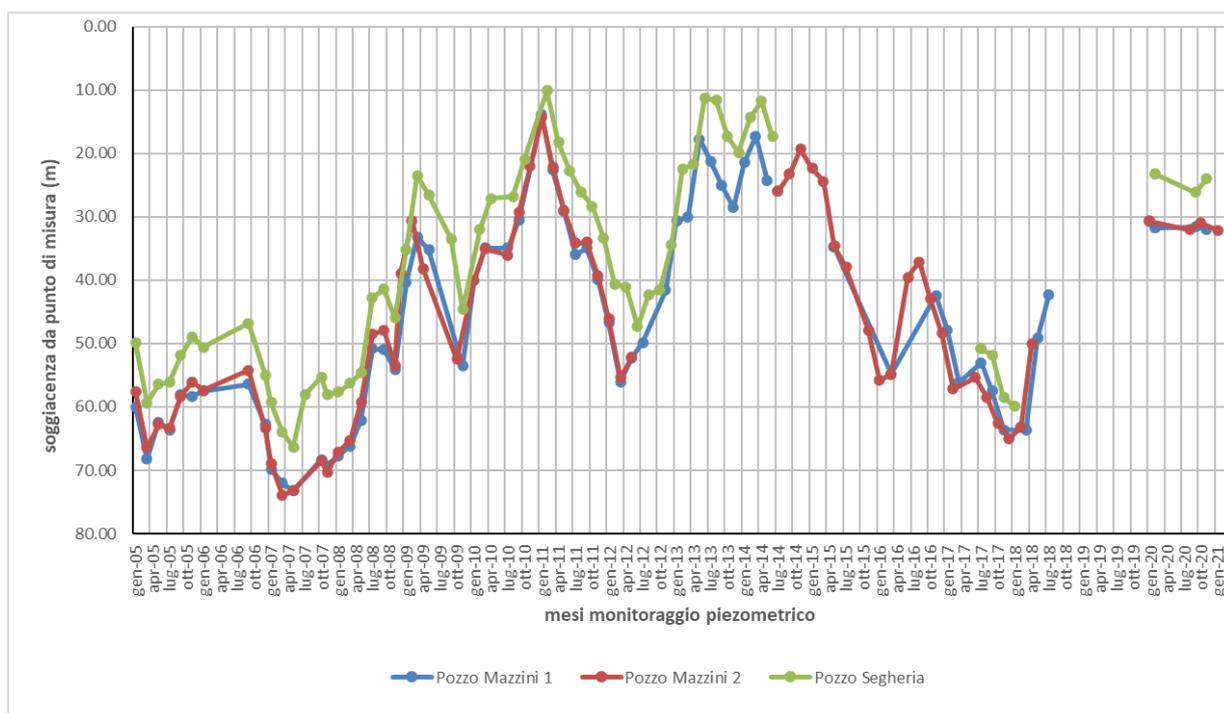


Grafico 8.1 - Andamento nel tempo della soggiacenza del livello statico nei pozzi comunali

Il grafico evidenzia che gli acquiferi captati dai tre pozzi presentano un comportamento molto simile.

Conferma inoltre che la falda, nella porzione settentrionale del territorio comunale dove si trovano i tre pozzi, subisce nel tempo oscillazioni molto importanti. Infatti, ad esempio, nel pozzo Segheria (C3) il livello statico del pozzo è arrivato a circa 10/11 m di profondità dal piano campagna nel gennaio 2011 (10,05 m da p.c.), luglio 2013 (11,60 m da p.c.), marzo 2014 (11,75 m da p.c.), ma ha raggiunto i 60 m nel maggio 2007 (66,30 m da p.c.) e nel gennaio 2018 (59,90 m da p.c.).

Nell'ambito del lavoro citato (Ziliani L., 1993) sono state eseguite prove di portata nei pozzi comunali al fine di determinare i parametri idrogeologici dell'acquifero captato. I risultati sono riportati nella Tabella 8.3.

N	POZZO	DATA	PORTATA Q (l/s)	ABBASS. (m)	SPESS. (m)	TRASMISSIVITÀ (m <sup>2</sup> /s)	COND. IDR. (m/s)
C1	Mazzini nuovo	12.06.91	42	3,91	38,7	2,10 x 10 <sup>-2</sup>	5,68 x 10 <sup>-4</sup>
C2	Mazzini vecchio	14.06.91	10,5	0,81	40,37	1,31 x 10 <sup>-2</sup>	3,25 x 10 <sup>-4</sup>
C3	Segheria	07.06.91	21	2,87	21	1,53 x 10 <sup>-2</sup>	7,28 x 10 <sup>-4</sup>

*Tabella 8.3 - Parametri idrogeologici dell'acquifero captato dai pozzi comunali*

#### 8.4. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO DELL'ACQUEDOTTO

L'approvvigionamento idrico comunale è fornito da 3 pozzi: Mazzini nuovo (C1 in Tav.3), Mazzini vecchio (C2) e Segheria (C3), situati nel settore centrale del territorio comunale, gestiti da A2a Ciclo idrico. I dati tecnici dei tre pozzi attivi sono i seguenti:

➤ **Pozzo Mazzini nuovo**

- eseguito nel 1979 dalla ditta F.lli Bassi di Poncarale
- profondità: 163 m
- Tratti fenestrati da 50 a 59 m, da 63 a 80 m, da 86 a 92 e da 125 a 130 m
- portata: 30 l/s

➤ **Pozzo Mazzini vecchio**

- eseguito nel 1970 dalla ditta ITA Cocchetti di Brescia
- profondità: 131,6 m
- tratti fenestrati a partire da 40,5 m fino a 128,5 m con uno sviluppo totale di 40,37 m
- portata: 10 l/s

➤ **Pozzo Segheria**

- eseguito nel 1970 dalla ditta Flli Bassi di Poncarale
- profondità verificata nel 1989: 92,50 m
- tratti fenestrati a partire da 50 m fino a 97 m con uno sviluppo totale di 21 m
- portata: 20 l/s

### **8.5. VULNERABILITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE ALL'INQUINAMENTO**

La valutazione del grado di vulnerabilità è stata effettuata per il settore pedemontano e di fondovalle utilizzando il sistema DRASTIC, proposto da Aller et Al., 1985 ed utilizzato dall'Epa (U.S. Environmental Protection Agency).

Questa metodologia è stata dal nostro Studio applicata per la predisposizione della "Carta della vulnerabilità delle acque sotterranee" della pianura bresciana, realizzata in scala 1:25.000 nell'ambito degli studi geologici per il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Brescia, recepita nelle tavole del P.T.C.P.

I parametri su cui si basa sono i seguenti:

D = Profondità della falda

R = Ricarica della falda

A = Mezzo acquifero saturo

S = Tipo di suolo

T = Inclinazione della superficie topografica

I = Mezzo non saturo

C = Conducibilità idraulica

Di questi 7 parametri i primi due sono dinamici, cioè soggetti a variazioni nel tempo, mentre gli altri 5 sono statici, cioè costanti nel tempo, salvo variazioni antropiche in particolare sul suolo.

La variabilità di ciascun parametro, in conformità con quanto suggerito dal metodo Drastic, è valutata singolarmente attribuendo ad ogni situazione un punteggio (I) variabile da 1 a 10.

La maggiore o minore importanza dei diversi parametri è controllata da un peso fisso (P) attribuito al parametro, variabile da 1 a 5, che viene moltiplicato per il punteggio di ogni singolo parametro.

La somma dei punteggi corrisponde ad un indice Drastic ID ( $ID = \sum I*P$ ). I punteggi, compresi tra 23 e 230, sono stati da noi suddivisi in 10 classi di vulnerabilità i cui limiti sono riportati nella tabella seguente.

CLASSI	LIMITI	VULNERABILITA'
1	23-43	minima
2	44-64	estremamente bassa
3	65-85	molto bassa
4	86-106	bassa
5	107-127	medio-bassa
6	128-148	medio-alta
7	149-169	alta
8	170-190	molto alta
9	191-211	estremamente alta
10	212-230	massima

Tabella 8.4 - Classi di vulnerabilità (DRASTIC 23-230)

Nel territorio comunale sono stati individuati tre ambiti differenti.

Il primo corrisponde all'area di fondovalle caratterizzata da depositi fluviali medio-recenti e recenti, sui quali si sono evoluti suoli da sottili a moderatamente profondi (< 50 -100 cm), con bassa capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee.

Si sottolinea che il valore protettivo del suolo è stato desunto dai dati pedologici raccolti mediante indagini di campagna effettuate mediante trivella a mano di tipo olandese nell'ambito dello *Studio idrogeologico del territorio comunale - parte II<sup>a</sup>* (Ziliani L., 1992).

Il secondo ambito corrisponde all'area di fondovalle caratterizzata da depositi fluviali antichi, sui quali si sono evoluti suoli prevalentemente profondi (100 – 150 cm), con media capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee

Il terzo ambito, infine, coincide con le aree di raccordo tra i versanti ed il fondovalle, comprese le vallette laterali. Si tratta di aree impostate su depositi di origine diversa (alluvioni fluviali terrazzate, depositi di conoide, depositi detritico-colluviali), ma caratterizzati tutti da suoli prevalentemente molto profondi (> 150 cm), altamente protettivi, e dalla presenza nel non saturo di una matrice fine abbondante.

Di seguito si sintetizzano in tabelle per ogni ambito territoriale individuato i risultati dell'applicazione del metodo.

**Area di fondovalle su alluvioni medio-recenti e recenti con suoli a protettività bassa**

	PARAMETRI	CAMPO (RANGE)	PUNTEGGIO (I)	PESO (P)	IxP
D	Profondità falda	> 10 m	4	5	20
R	Ricarica falda	50-200 mm	5	4	20
A	Mezzo acquifero saturo	Conglomerati fratturati con ghiaia	8	3	24
S	Tipo di suolo	Protettività bassa	8	2	16
T	Pendenza	0-2 %	9	1	9
I	Mezzo non saturo	Ghiaie e sabbie	8	5	40
C	Conducibilità idraulica	$5 \cdot 10^{-4}$ m/s	8	3	24
	<b>TOTALE (ID)</b>				<b>153</b>

L'indice Drastic risulta pari a 153 e corrisponde alla classe di vulnerabilità alta.

**Area di fondovalle su alluvioni antiche con suoli a protettività media**

	PARAMETRI	CAMPO (RANGE)	PUNTEGGIO (I)	PESO (P)	IxP
D	Profondità falda	> 10 m	4	5	20
R	Ricarica falda	50-200 mm	5	4	20
A	Mezzo acquifero saturo	Conglomerati fratturati con ghiaia	8	3	24
S	Tipo di suolo	Protettività media	5	2	10
T	Pendenza	0-2 %	9	1	9
I	Mezzo non saturo	Ghiaie e sabbie	8	5	40
C	Conducibilità idraulica	$5 \cdot 10^{-4}$ m/s	8	3	24
	<b>TOTALE (ID)</b>				<b>147</b>

L'indice Drastic risulta pari a 147 e corrisponde alla classe di vulnerabilità mediamente alta.

**Aree di raccordo tra i versanti ed il fondovalle, valette laterali (alluvioni fluviali terrazzate, depositi di conoide, depositi detritico-colluviali con suoli ad alta protettività)**

	PARAMETRI	CAMPO (RANGE)	PUNTEGGIO (I)	PESO (P)	IxP
D	Profondità falda	> 10 m	4	5	20
R	Ricarica falda	50-200 mm	5	4	20
A	Mezzo acquifero saturo	Conglomerati fratturati con ghiaia	8	3	24
S	Tipo di suolo	Protettività alta	2	2	4
T	Pendenza	0-2 %	9	1	9
I	Mezzo non saturo	Ghiaie e sabbie limose	6	5	30
C	Conducibilità idraulica	$5 \cdot 10^{-4}$ m/s	5	3	15
	<b>TOTALE (ID)</b>				<b>122</b>

L'indice Drastic risulta pari a 122 e corrisponde alla classe di vulnerabilità mediamente bassa.

In conclusione nel settore di fondovalle la vulnerabilità delle acque sotterranee è maggiore nella fascia centrale della valle limitrofa al Mella, più depressa e di più recente formazione, mentre diminuisce verso i bordi della valle, laddove sono presenti suoli profondi e depositi a permeabilità minore, in grado di proteggere maggiormente le acque sotterranee.

Nel settore montuoso la vulnerabilità è alta in corrispondenza della formazione della Maiolica. Sulle rocce calcareo-marnose appartenenti al Medolo ed alla Formazione di Concesio la vulnerabilità è globalmente media, ma aumenta sensibilmente in corrispondenza dei settori nei quali si sono sviluppati fenomeni carsici.

N

S

C1

C21

C3

C18

C17

C4

C13

C12

C11

C6

S. Vigilio

Concesio

Campagnola

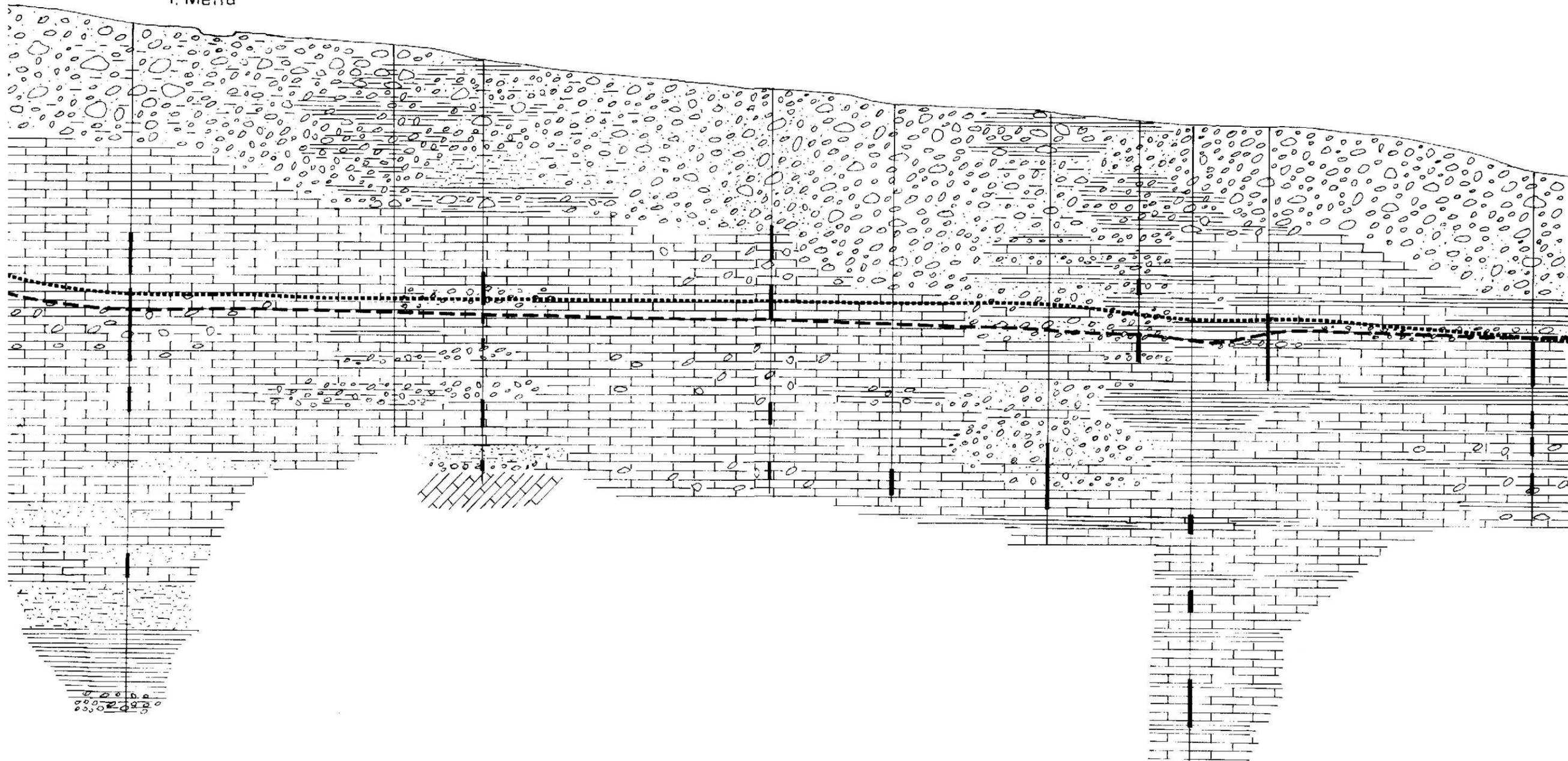
S. Andrea

Stocchetta

f. Mella

200

100



SEZIONE A-A'

0 m slm

0

1 km

## **9. CARTA DEI VINCOLI**

Sulla CARTA DEI VINCOLI (TAV. 5) sono riportate le limitazioni d'uso del territorio di carattere prettamente geologico derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore.

### ***VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA L. 183/89***

**Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvato con d.p.c.m. 24 maggio 2001 (Elaborato n. 8 – Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali).**

- Sono riportati: il limite tra la Fascia di deflusso della piena del Fiume Mella (Fascia A) e la Fascia di esondazione (Fascia B), il limite tra la Fascia B e l'area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), il limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C, nonché il limite esterno della Fascia C.

### **Quadro del dissesto PAI**

#### **FRANE**

- Area di frana attiva (Fa)
- Area di frana quiescente (Fq)
- Area di frana stabilizzata (Fs)
- Area di frana attiva non perimetrata (Fa)

#### **TRASPORTO DI MASSA SUI CONOIDI**

- Area di conoide non recentemente riattivatosi o completamente protetta (Cn). Essa coincide con Area P1/L - Ambito RSCM - Area potenzialmente interessata da alluvioni rare.

#### **ESONDAZIONI E DISSESTI DI CARATTERE TORRENTIZIO**

- Esondazioni di carattere torrentizio a pericolosità media o moderata (Em). Queste aree coincidono con Area P1/L - Ambito RSCM - Area potenzialmente interessata da alluvioni rare.

Sulla base dei rilievi effettuati dall'ing. Antonio Di Pasquale nell'ambito dell'aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica e di uno studio idraulico (attualmente ancora in corso di stesura) relativo alle criticità presenti nella zona di

San Vigilio, sono state apportate alcune modeste modifiche alle aree allagabili già presenti nella Componente geologica vigente e nell'Elaborato 2 del PAI, situate a sud della SP 19 (zona compresa tra via Gardeniga, via Valsorda e via Ragazzi del '99).

### **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)**

#### **AMBITO TERRITORIALE RETICOLO PRINCIPALE (RP)**

- Area P1/L - Area potenzialmente interessata da alluvioni rare
- Area P2/M - Area potenzialmente interessata da alluvioni poco frequenti
- Area P3/H - Area potenzialmente interessata da alluvioni frequenti

#### **AMBITO TERRITORIALE RETICOLO SECONDARIO COLLINARE E MONTANO (RSCM)**

- Esondazioni di carattere torrentizio a pericolosità media o moderata (Em).

Sulla base dei rilievi effettuati dall'ing. Antonio Di Pasquale nell'ambito dell'aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica e di uno studio idraulico (attualmente ancora in corso di stesura) relativo alle criticità presenti nella zona di San Vigilio, sono state apportate alcune modeste modifiche alle aree allagabili già presenti nella Componente geologica vigente e nell'Elaborato 2 del PAI, situate a sud della SP 19 (zona compresa tra via Gardeniga, via Valsorda e via Ragazzi del '99).

### **VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA**

**Fasce di rispetto** (tratte dal Documento di Polizia Idraulica (ex reticolo idrico minore) predisposto nel novembre 2021 dall'Ing. Antonio Di Pasquale.

- Fascia di rispetto del reticolo idrico minore di competenza comunale
- Fascia di rispetto del reticolo idrico principale di competenza regionale

### **AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI A SCOPO IDROPOTABILE**

**Zona di tutela assoluta e Zona di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile.**

Le aree sono state individuate secondo le disposizioni contenute nel D.L.vo. 3 aprile 2006, n.152 (art. 94) e le direttive contenute nella D.G.R. 27 giugno 1996 n. 6/15137.

La zona di rispetto dei pozzi comunali è delimitata con criterio geometrico ed ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione.

## 10. CARTA DI SINTESI

Sulla CARTA DI SINTESI (TAV. 6) sono rappresentati gli elementi di fragilità individuati sul territorio. Sono cartografate quindi tutte quelle situazioni areali o puntuali che sono caratterizzate da fragilità riferita alle diverse componenti ambientali (suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee) e che di conseguenza possono comportare limitazioni nell'uso del territorio, limitazioni delle quali è necessario tener conto nella stesura del Piano di Governo del Territorio.

Di seguito vengono descritti ed analizzati tali ambiti.

### *AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI*

#### ***Area di frana attiva (area Fa PAI)***

Sono state così cartografate alcune aree interessate da fenomeni di dissesto attivi.

#### ***Area di frana quiescente (area Fq PAI)***

Sono stati identificati alcuni corpi franosi ritenuti quiescenti

#### ***Area a franosità superficiale diffusa***

### *AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO*

#### ***Area ad elevata vulnerabilità della falda di fondovalle***

Si tratta delle aree di fondovalle caratterizzate da depositi fluviali medio-recenti e recenti, sui quali si sono evoluti suoli da sottili a moderatamente profondi, con bassa capacità protettiva nei confronti delle acque sotterranee.

#### ***Area a vulnerabilità molto alta delle acque sotterranee per la presenza di circuiti idrici di tipo carsico ben sviluppati***

Sono state così cartografate le aree di affioramento della formazione rocciosa della "Maiolica", caratterizzata da forme carsiche (grotte, inghiottitoi, ecc.) e dalla presenza di zone in cui l'ammasso roccioso si presenta intensamente fratturato.

## *AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO*

### ***Area periodicamente allagata***

Sono delimitate le aree interessate in passato da alluvioni.

### ***Area potenzialmente allagabile***

### ***Area interessata da scorrimento superficiale e trasporto di materiale solido in occasione di forti precipitazioni***

Sono cartografate alcune aree situate nella fascia pedemontana, per lo più in corrispondenza dello sbocco di alcuni impluvi montani, che in occasione degli eventi meteorici intensi sono state interessate da deflusso di acque superficiali con trasporto di materiale solido.

### ***Area risultata allagabile nello studio idraulico di dettaglio (Rossi, 2022)***

Si tratta delle aree risultate allagabili lungo il Fiume Mella, in base allo Studio idraulico - Valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali (Dott. Ing. G. Rossi, 2022) (v. par. 5.6), distinte in base alla pericolosità.

## *AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE*

### ***Aree con terreni prevalentemente limoso-argillosi con limitata capacità portante***

Nella conca di S. Vigilio è stata cartografata un'area caratterizzata da depositi prevalentemente argillosi, plastici e compressibili con caratteristiche geotecniche scadenti. La delimitazione dell'area è tuttavia indicativa, data la scarsità dei dati a disposizione.

### ***Superfici di riporto***

È stata così cartografata un'area in località Ranzone.

### ***Area sottoposta a procedimento ai sensi della Parte IV, Titolo V del D.lgs. 152/2006***

Sono indicati i siti sottoposti a procedimento ai sensi della Parte IV, Titolo V del D.lgs. 152/2006.

## **11. CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE**

Sulla CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO (TAV. 6), realizzata in scala 1:5.000, sono indicate aree a differente sensibilità nei confronti delle problematiche geologiche, geomorfologiche, sismiche e idrogeologiche. Queste aree, sulla base delle limitazioni di tipo geologico in esse riscontrate, sono state attribuite a quattro classi fattibilità.

All'interno di ciascuna classe sono presenti differenti situazioni (sottoclassi) che sono state distinte sulla carta in base al tipo di controindicazione o di limitazione alla modifica della destinazione d'uso. Laddove si verifica una sovrapposizione di due o più classi o sottoclassi, questa è indicata in carta.

In caso di sovrapposizione di due o più classi, valgono le prescrizioni relative alla classe di fattibilità più elevata. Le prescrizioni relative alle classi di fattibilità più basse vanno comunque applicate quando queste non siano in contrasto con quanto prescritto per le classi più elevate.

La normativa d'uso della Carta di fattibilità geologica è riportata nelle NORME GEOLOGICHE DI PIANO allegate alla presente relazione.

La Carta di Fattibilità è stata rivista alla luce degli aggiornamenti citati nei precedenti paragrafi e degli indirizzi regionali vigenti (D.G.R. IX/2616/2011 e D.G.R. X/6738/2017).

In particolare, oltre alle modifiche riguardanti il quadro del dissesto e le aree allagabili (PAI e PGRA), si è proceduto a stralciare dalle classi di fattibilità le fasce di rispetto del reticolo principale e minore e le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile in quanto vincoli soggetti a specifica normativa rappresentati sulla carta dei vincoli come indicato al punto 3.1 dell'Allegato B alla D.G.R. IX/2616/2011.

Di conseguenza, per verificare la fattibilità di un intervento, devono essere consultate sia la Carta della fattibilità (Tav. 7), sia la Carta dei vincoli (Tav. 5).

## **12. CARTA PAI-PGRA**

Questo elaborato risulta di nuova redazione e sostituisce la precedente Carta PAI ai sensi della D.G.R. X/6738/2017.

In esso vengono recepite le nuove delimitazioni delle aree a pericolosità idraulica lungo il F. Mella tratte dalle mappe del PGRA.

Sono state apportate alcune modeste modifiche alle aree allagabili riferite all'ambito RSCM, sulla base dei rilievi effettuati dall'ing. Antonio Di Pasquale nell'ambito dell'aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica e di uno studio idraulico (attualmente ancora in corso di stesura) relativo alle criticità presenti nella zona di San Vigilio.

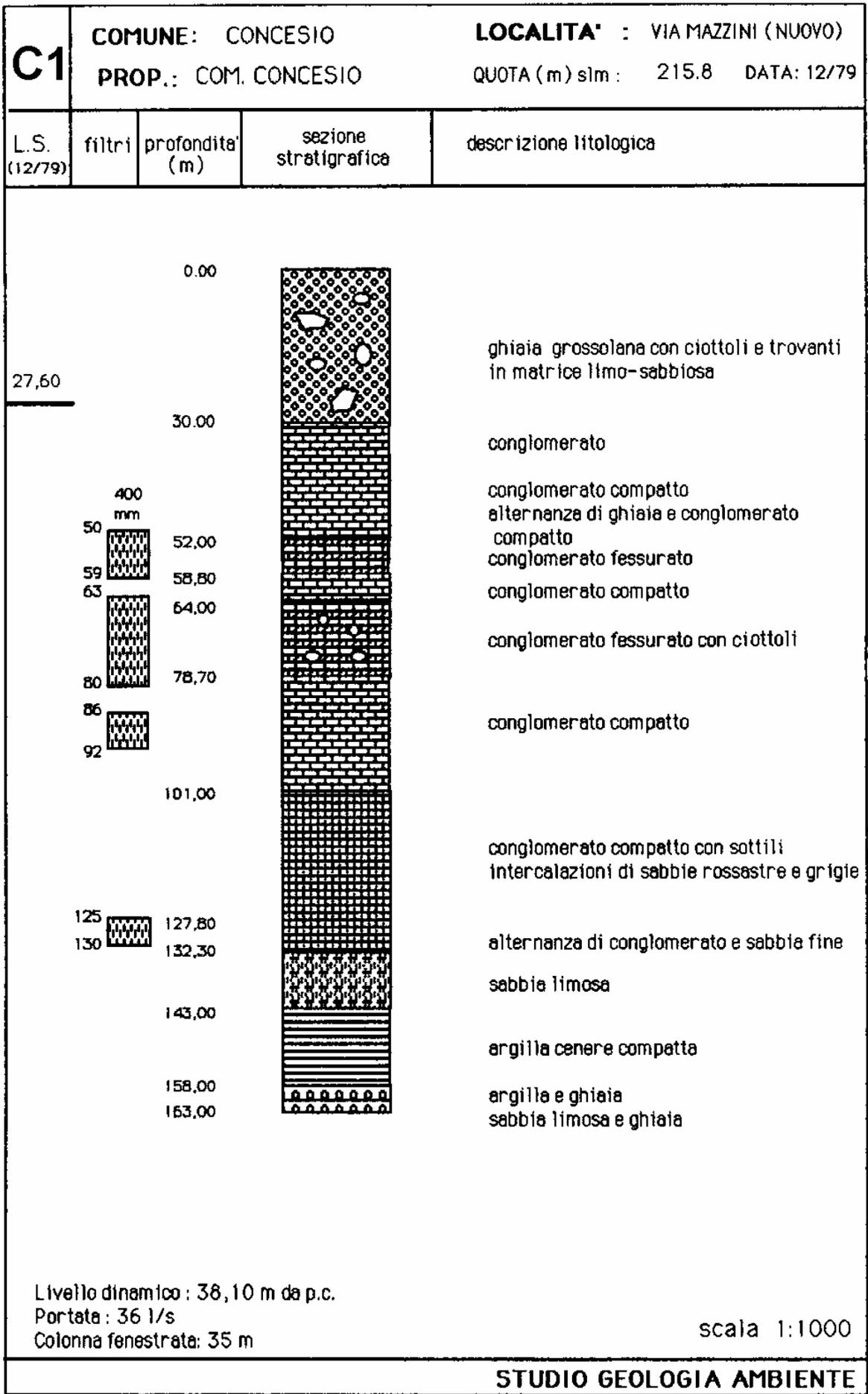
Brescia, gennaio 2022

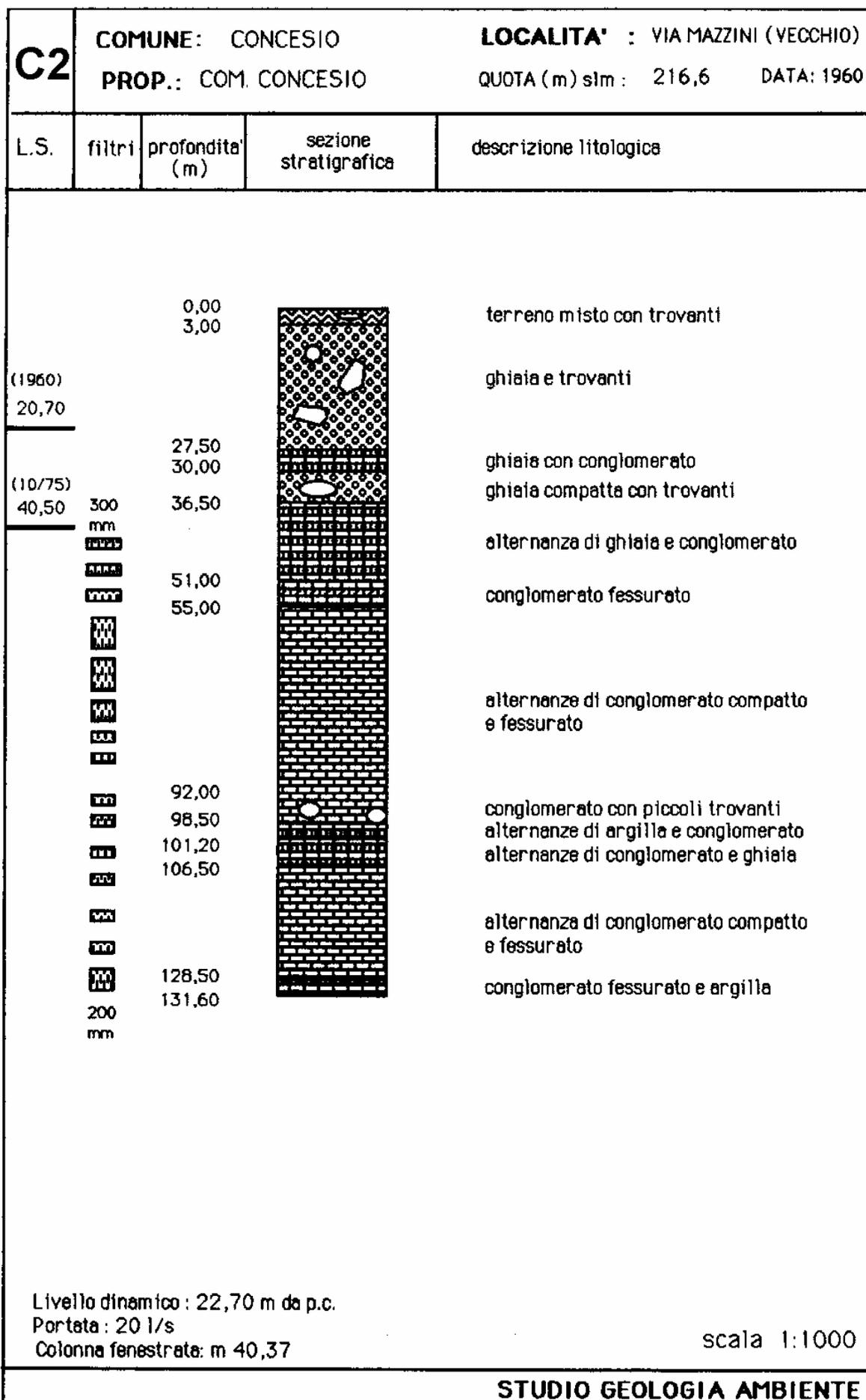
Dott. Geol. Davide Gasparetti

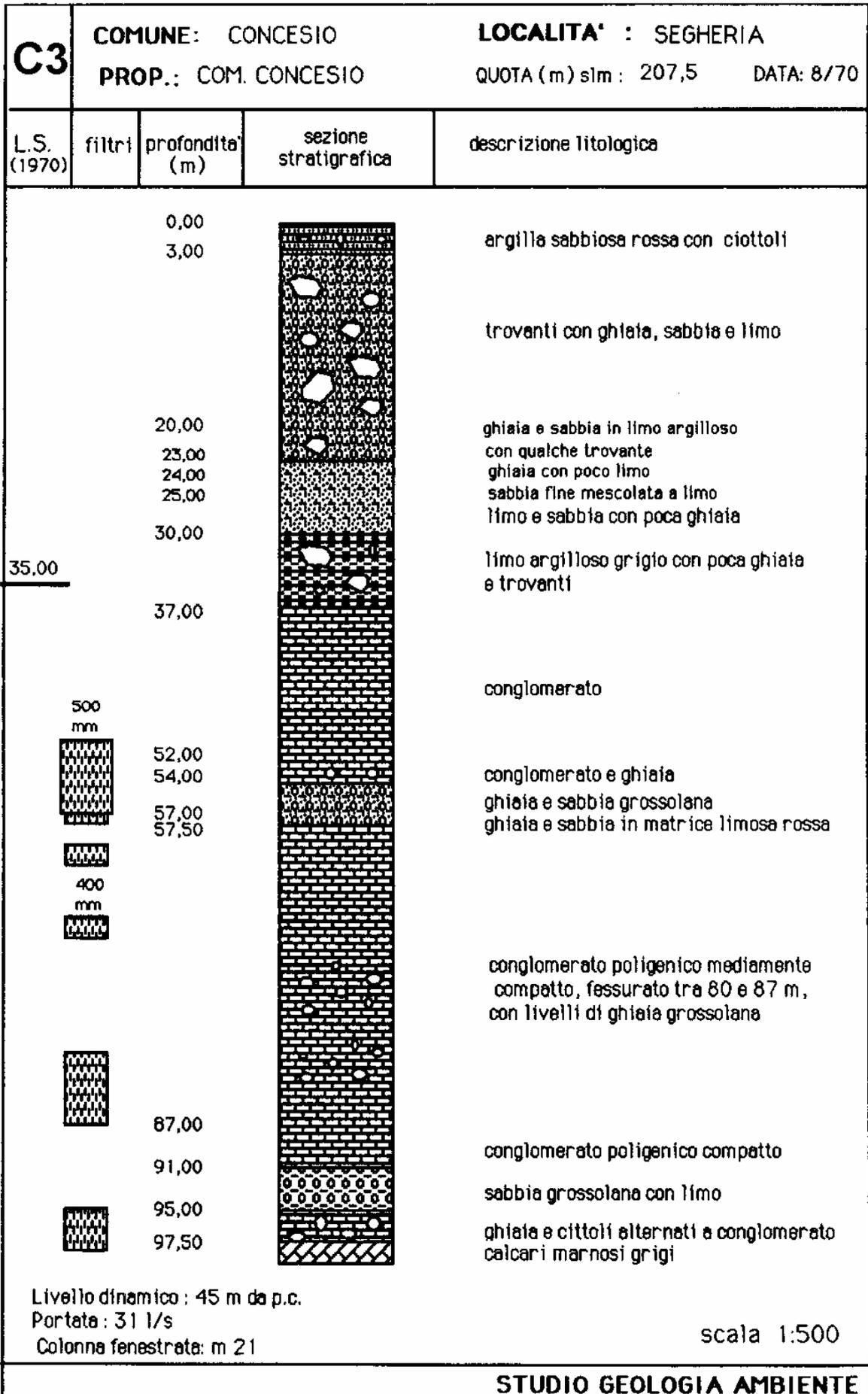
Dott. Geol. Laura Ziliani

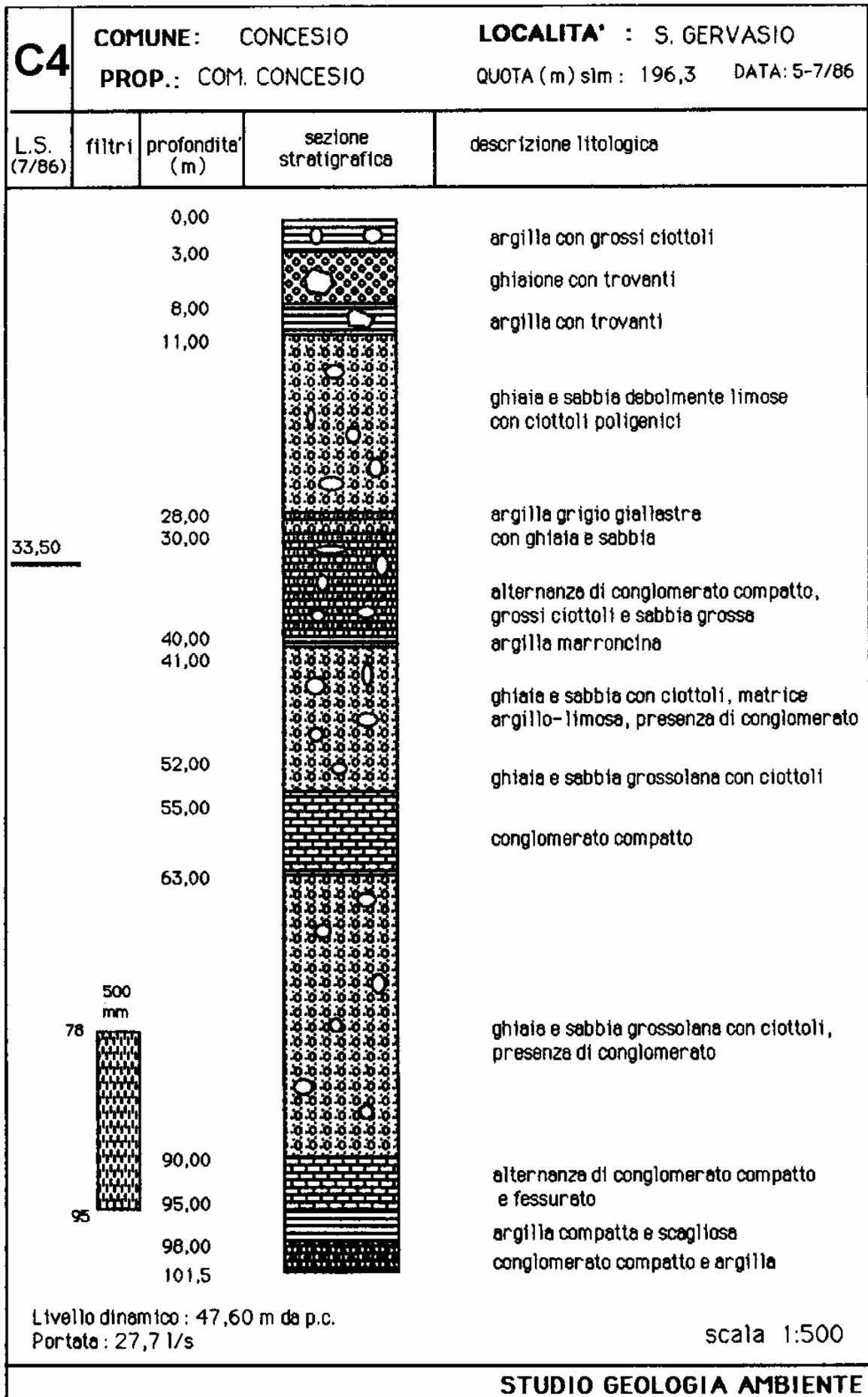
Dott. Geol. Gianantonio Quassoli

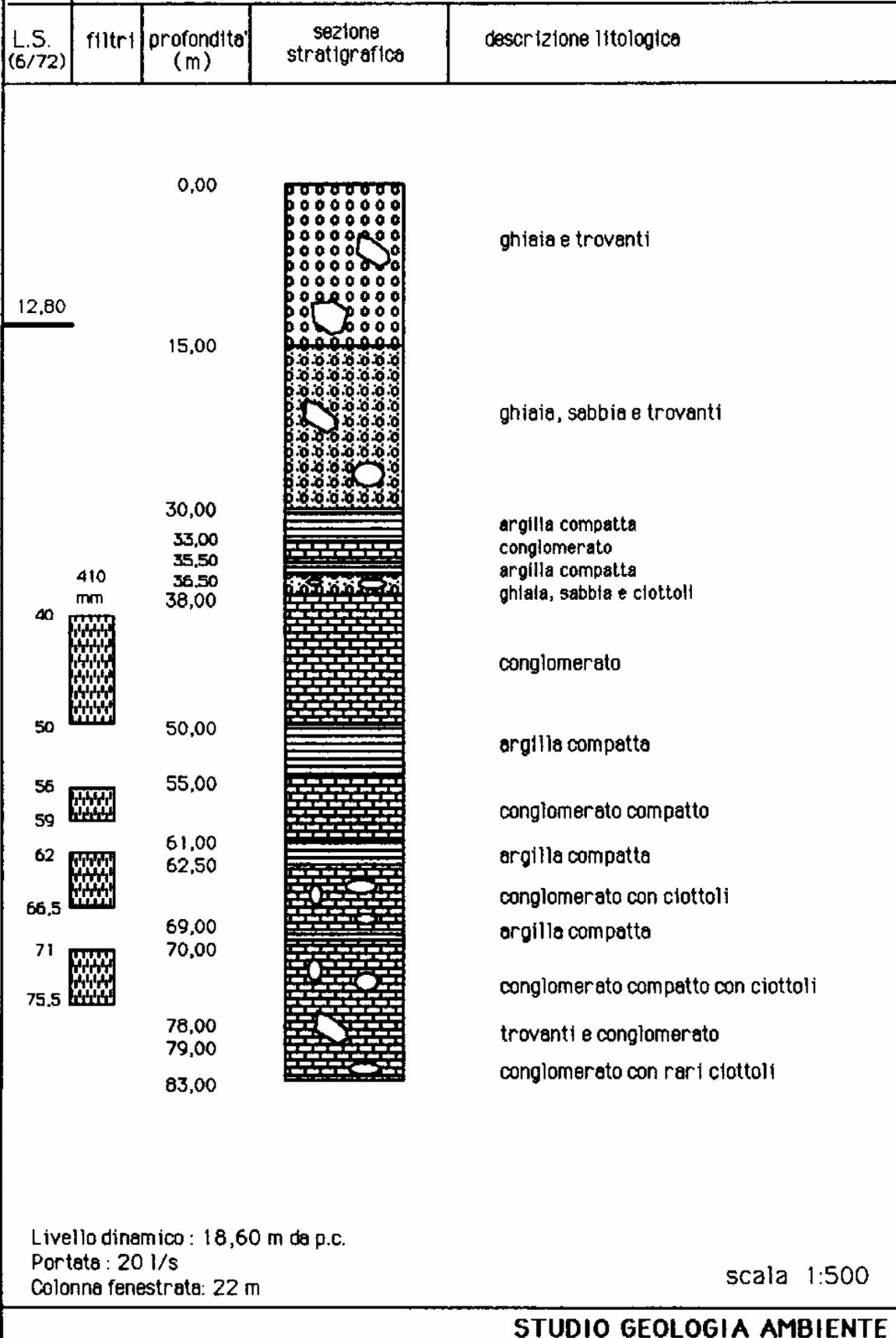
## **STRATIGRAFIE DEI POZZI**

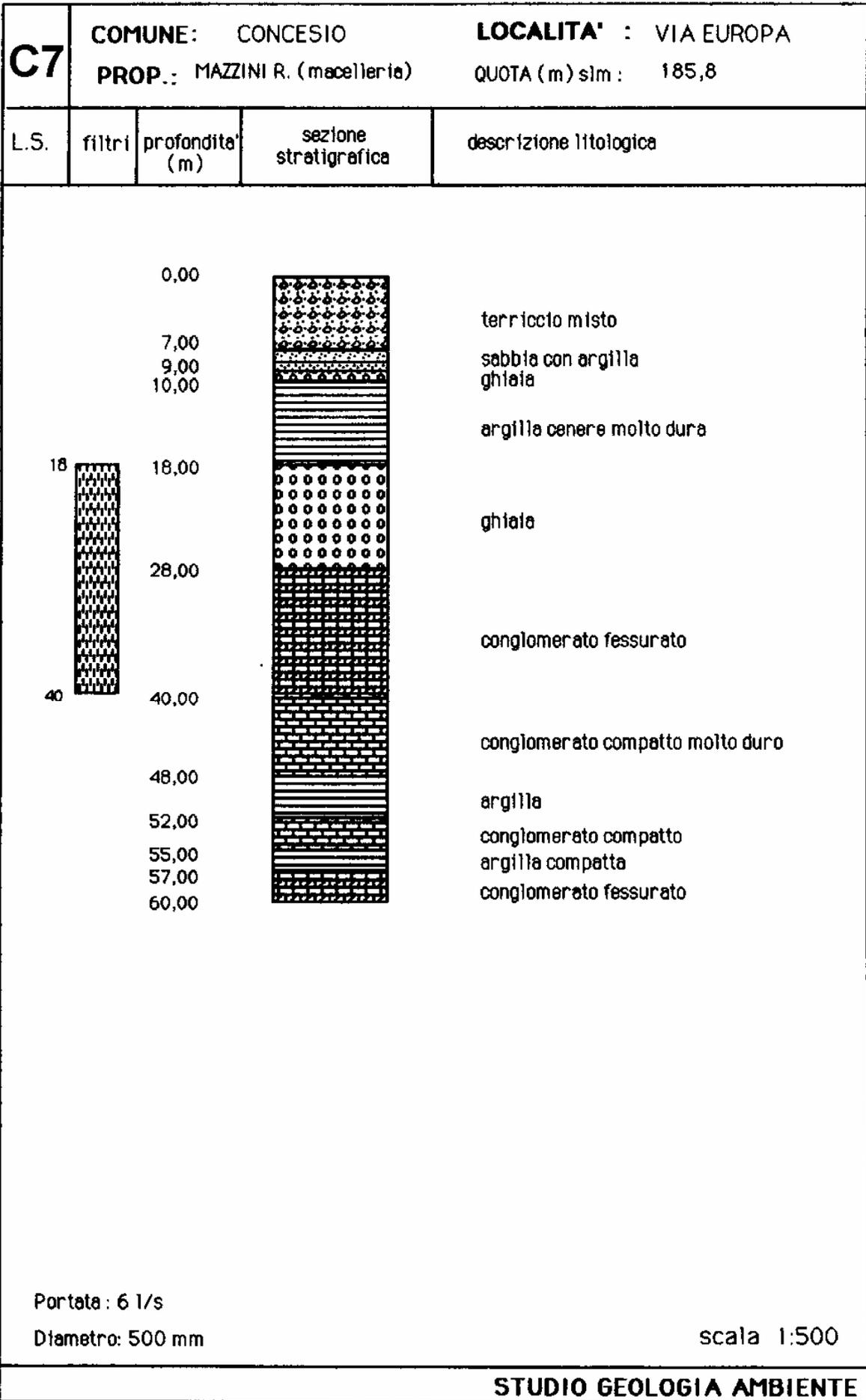


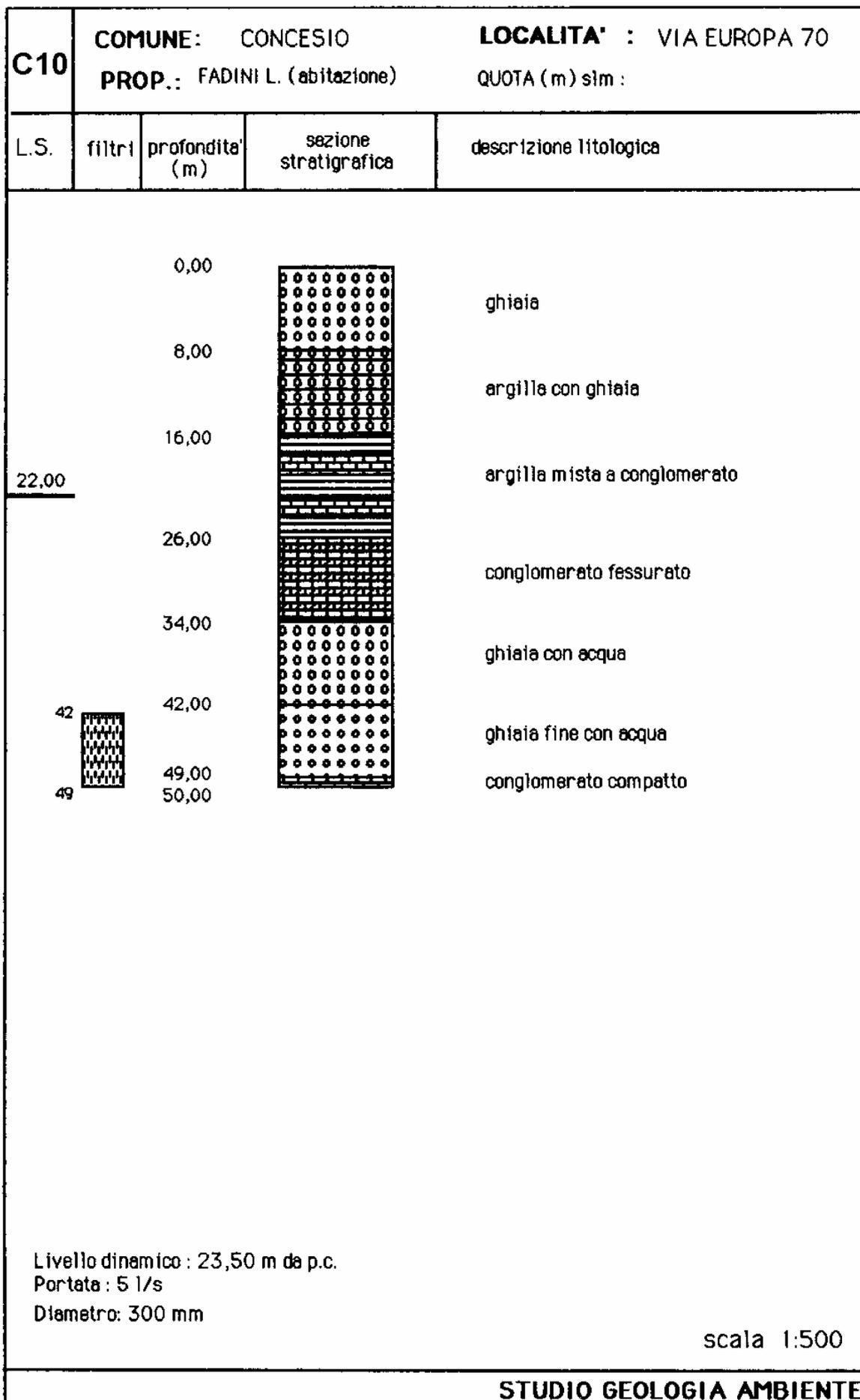


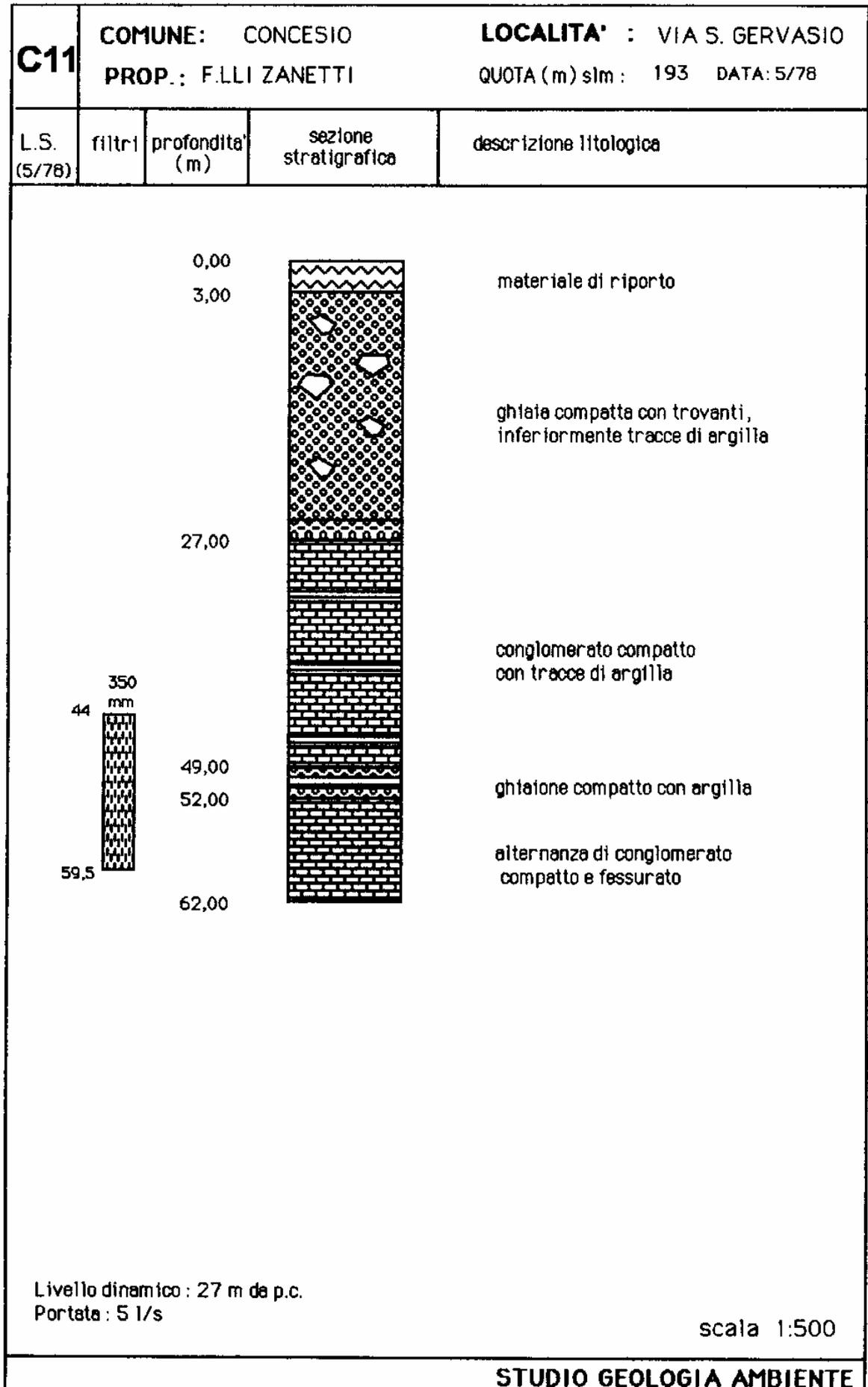


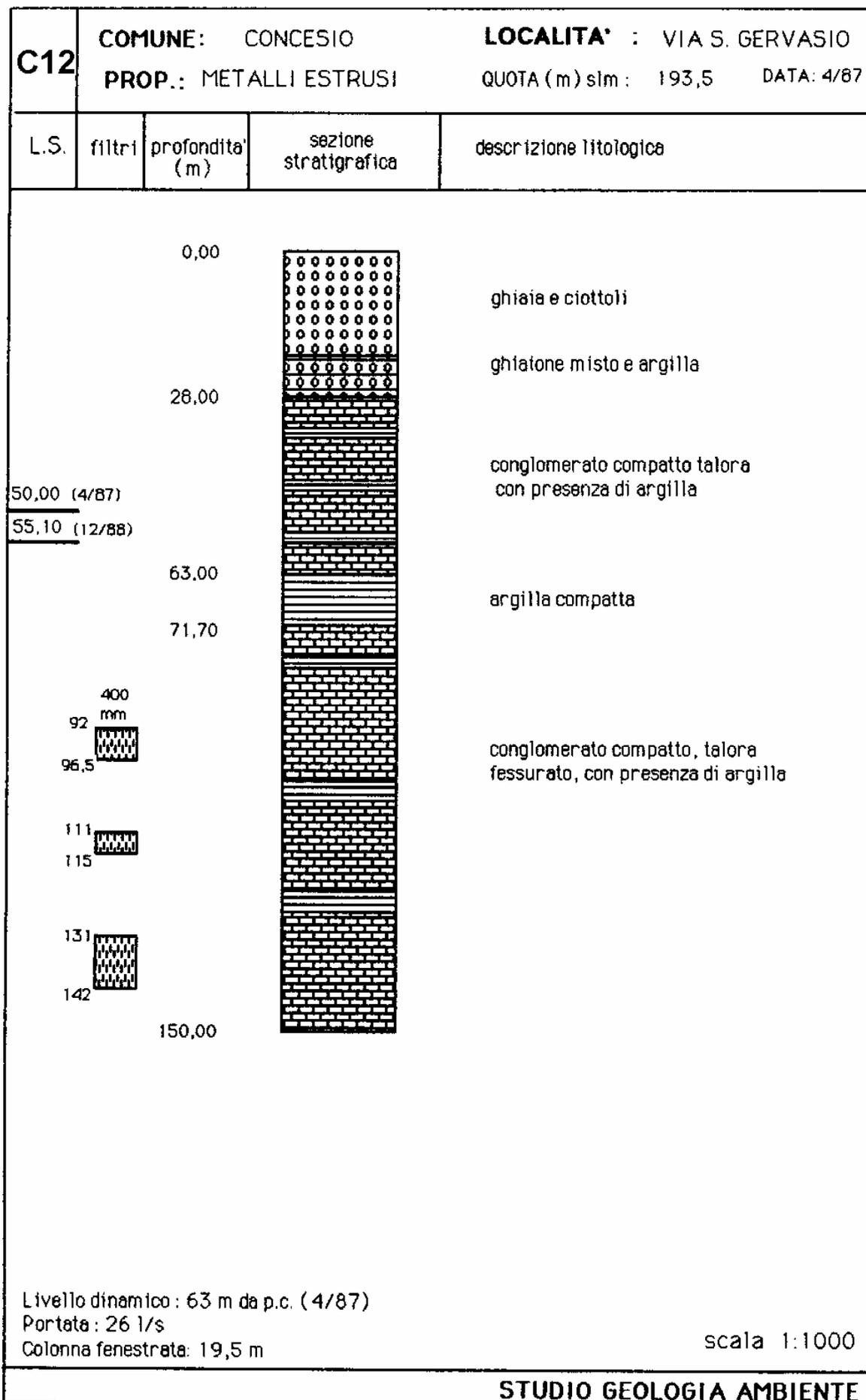


**C6****COMUNE:** CONCESIO  
**PROP.:** RINASCENTE**LOCALITA'** : VIA EUROPA 8  
QUOTA (m) slm : 182,55 DATA: 6/72**STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE**



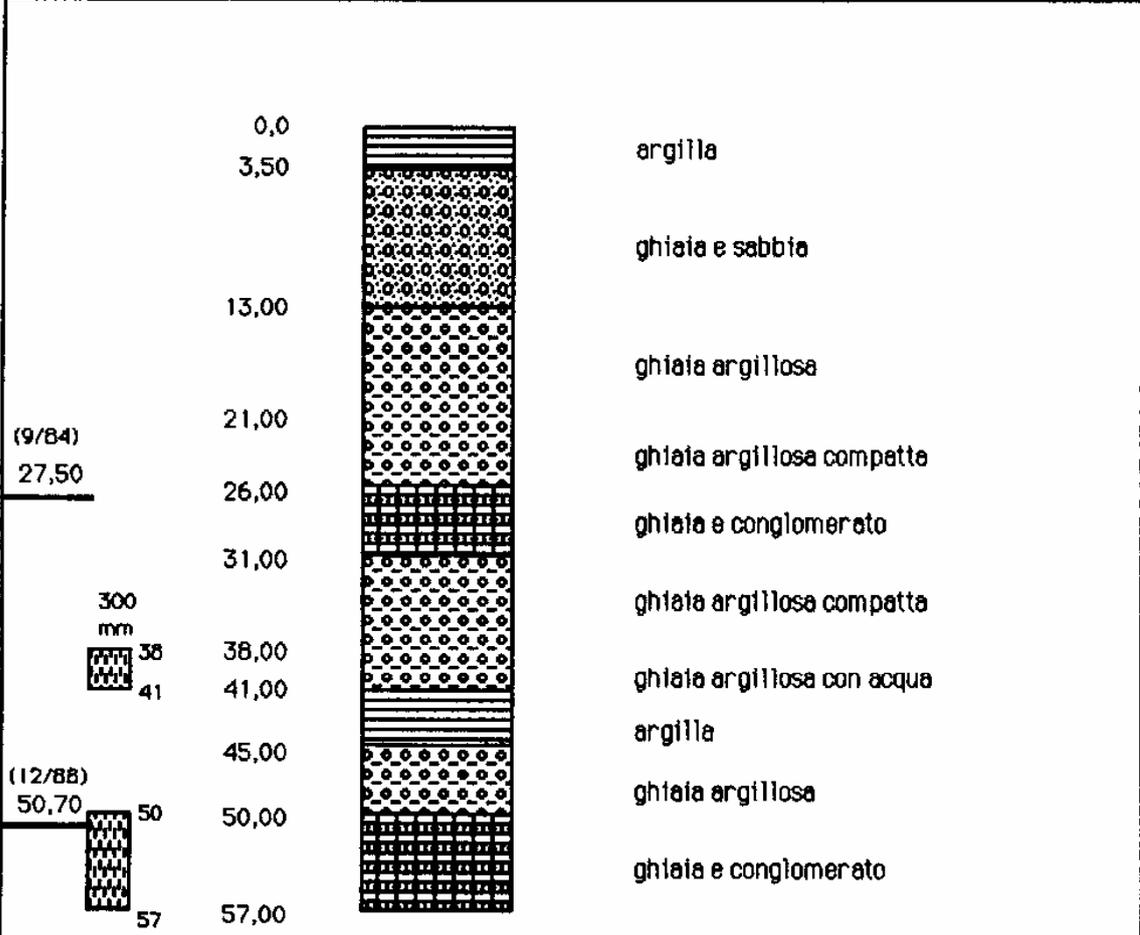






<b>C13</b>	<b>COMUNE:</b> CONCESIO	<b>LOCALITA' :</b> VIA S. GERVASIO
	<b>PROP.:</b> CIMASCHI CONCERIA	<b>QUOTA (m) slm:</b> 194,5 <b>DATA:</b> 1957

L.S.	filtri	profondita' (m)	sezione stratigrafica	descrizione litologica
------	--------	-----------------	-----------------------	------------------------

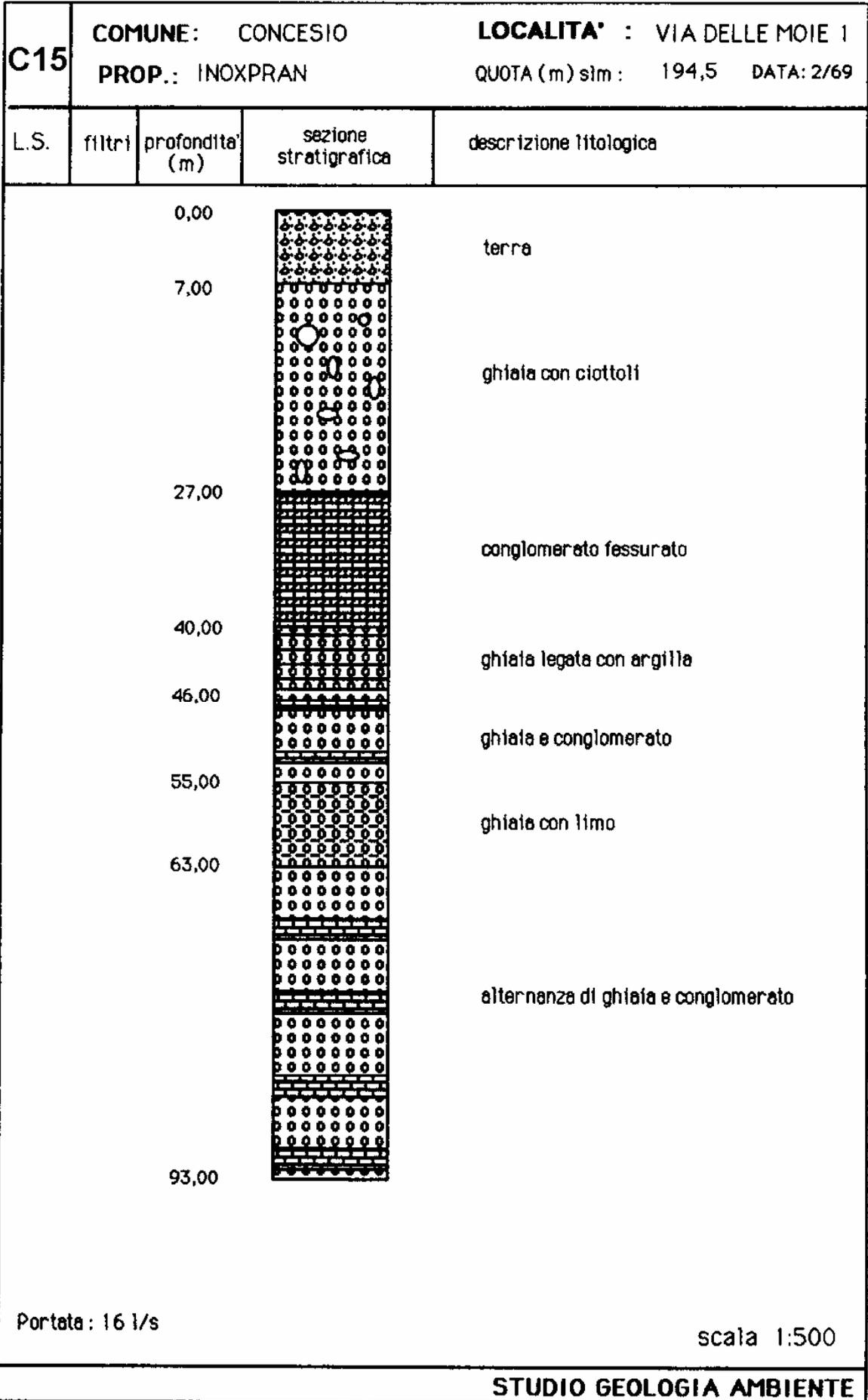


Portata : variabile, esigua 2 l/s

Colonne fenestrata: 10 m

scala 1:500

**STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE**



Proprietario: INOXPRAN ex LSNET

Località: Via delle Moie 1

Ditta Esecutrice: I.T.A. di Brescia

Data: 1972

## STRATIGRAFIA

0 – 1.5 m: terreno vegetale

1.5 -10.0: trovanti e ghiaia

10.0 – 13.0: ghiaia con acqua

13.0 – 20.0: trovanti con ghiaia

20.0 – 23.0: ghiaione acquifero

23.0 – 27.0: trovanti

27.0 – 37.5: conglomerato fessurato con acqua

37.5 – 40.0: compatto durissimo con trovanti

40.0 – 45.0: conglomerato fessurato

45.0 – 57.0: conglomerato duro con trovanti

57.0 – 60.0: conglomerato fessurato duro

Diametro tubazione: 400 mm

Fenestratura: complessivi 17.5 m in corrispondenza degli strati più acquiferi

Portata: 5 l/s

C17

COMUNE: CONCESIO

LOCALITA' : VIA CAMPAGNOLE 10

PROP.: PEDRINI G.

QUOTA (m) slm : 197,5 DATA: 10/87

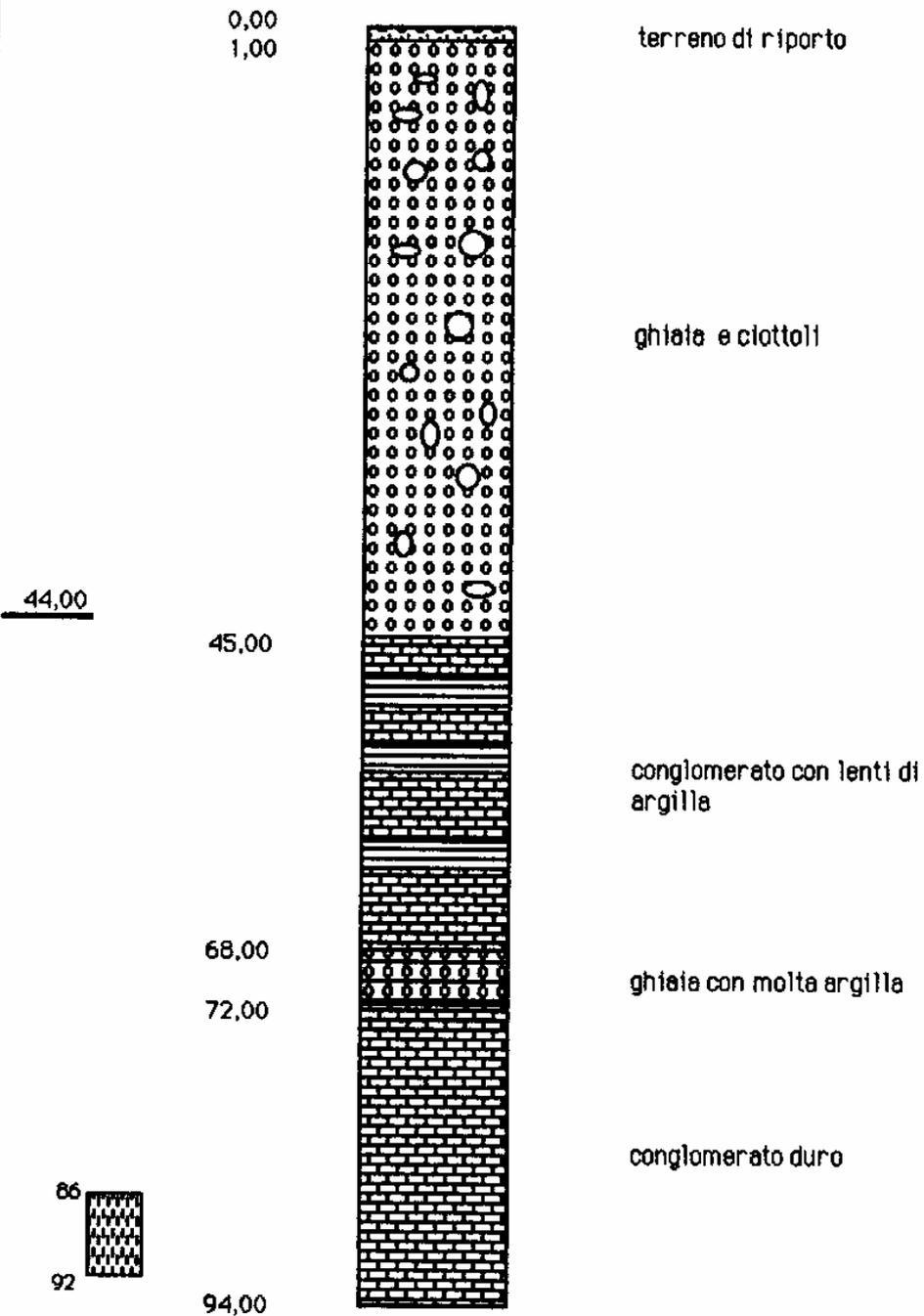
L.S.  
(10/87)

filtri

profondita'  
(m)

sezione  
stratigrafica

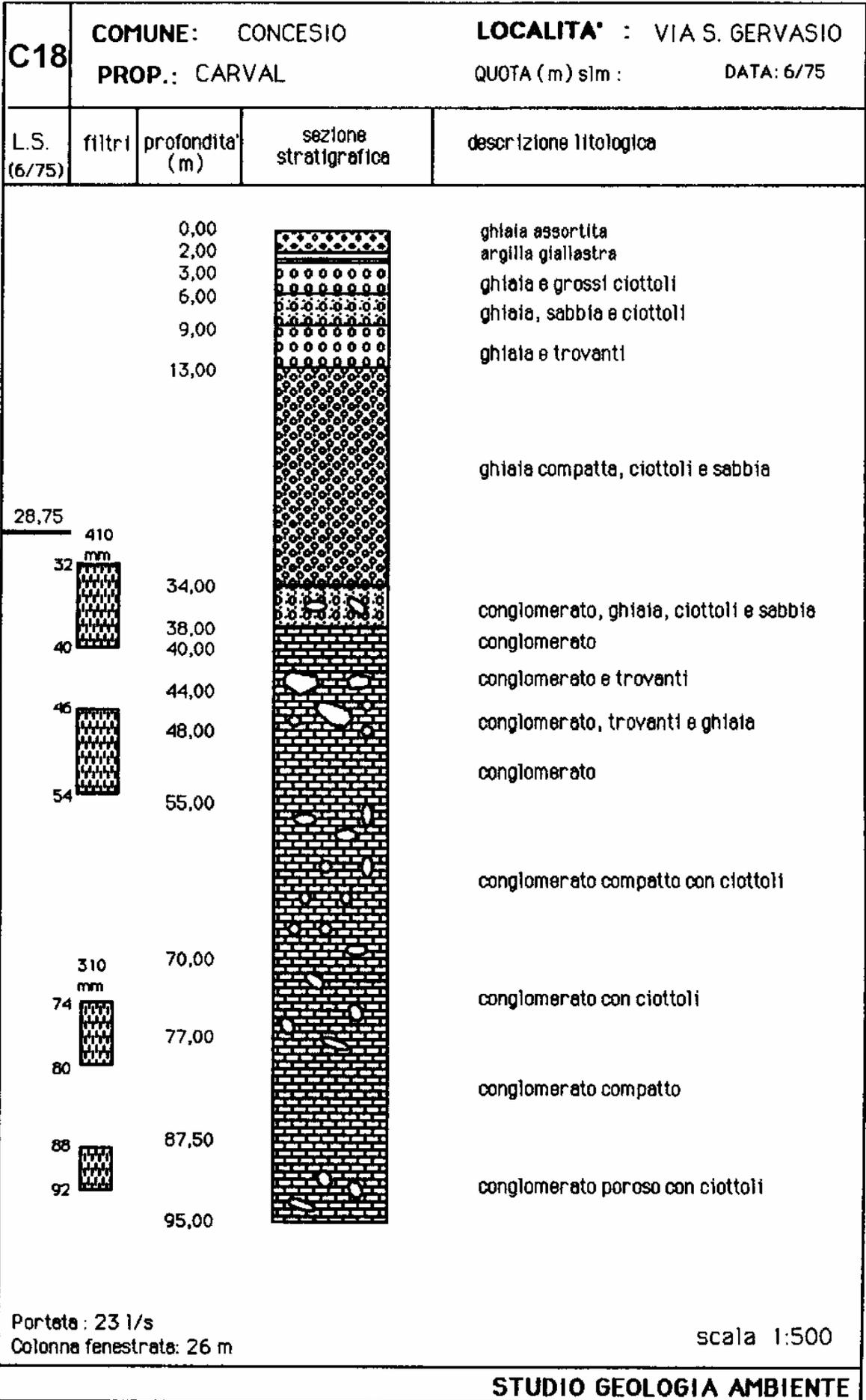
descrizione litologica

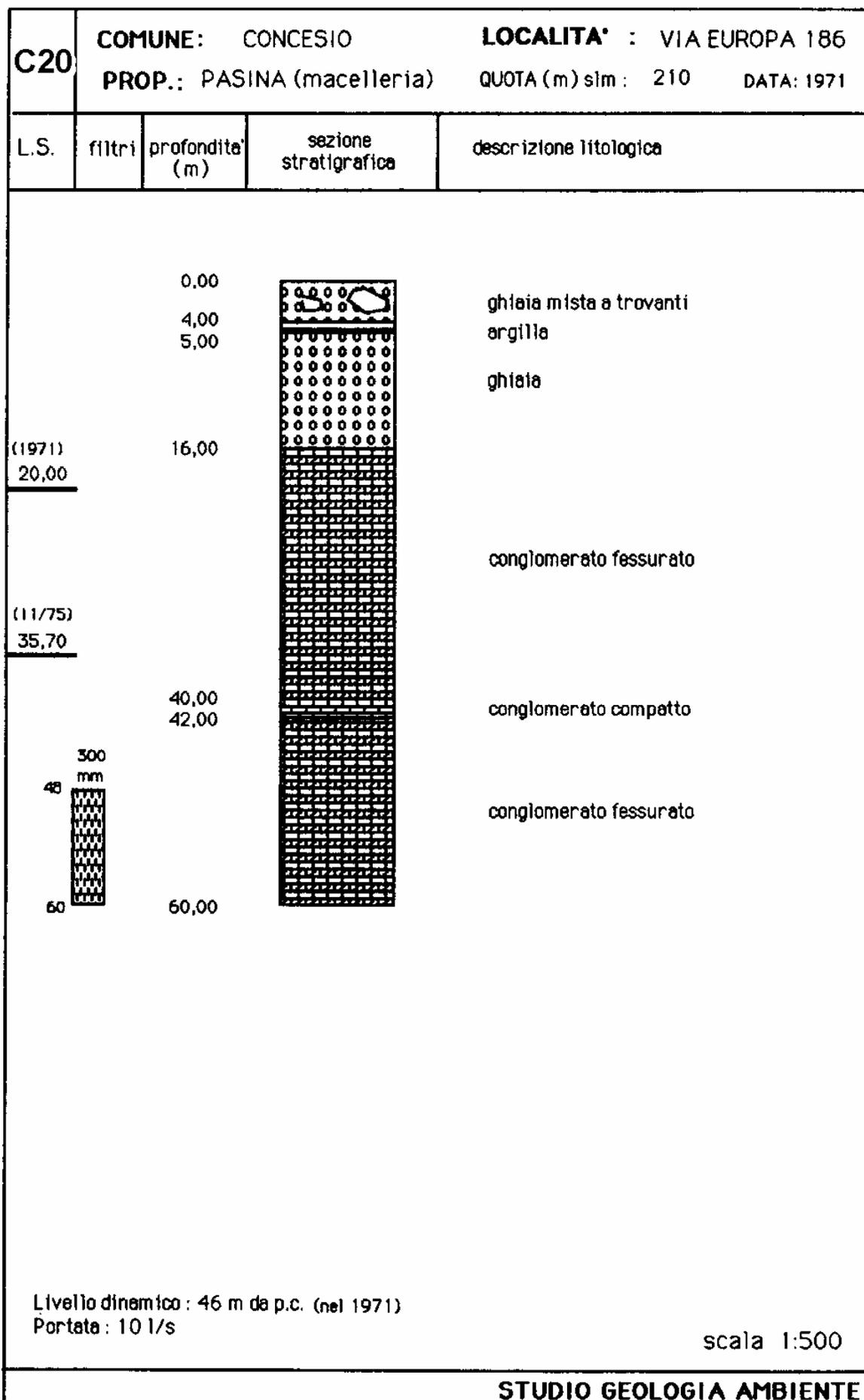


Livello dinamico : 68 m da p.c.  
Portata : 5 l/s

scala 1:500

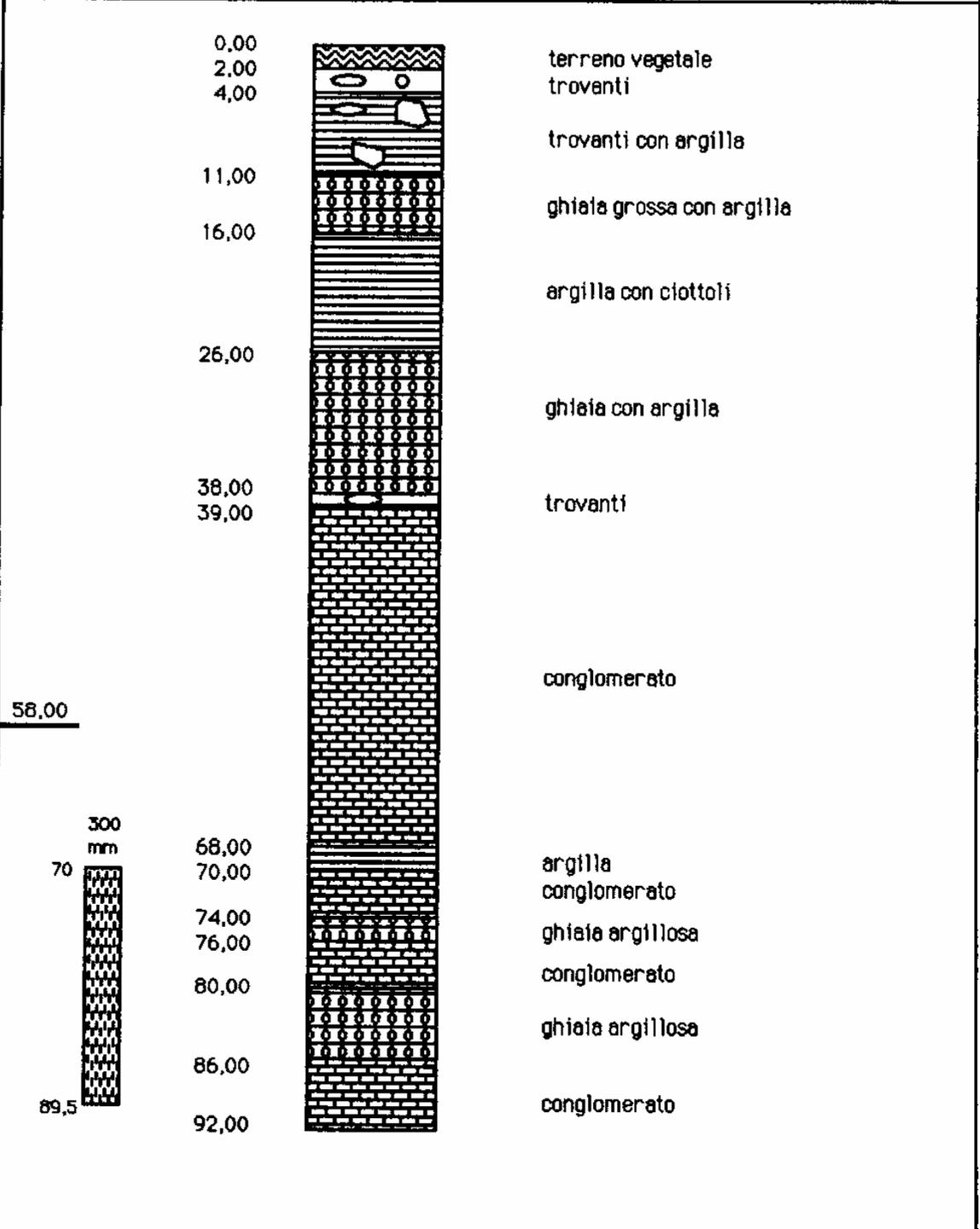
STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE





<b>C21</b>	<b>COMUNE:</b> CONCESIO		<b>LOCALITA'</b> : VIA EUROPA 197	
	<b>PROP.:</b> FAINI		QUOTA (m) slm : 210,5	DATA: 1975

L.S. (7/75)	filtri	profondita' (m)	sezione stratigrafica	descrizione litologica
----------------	--------	--------------------	--------------------------	------------------------



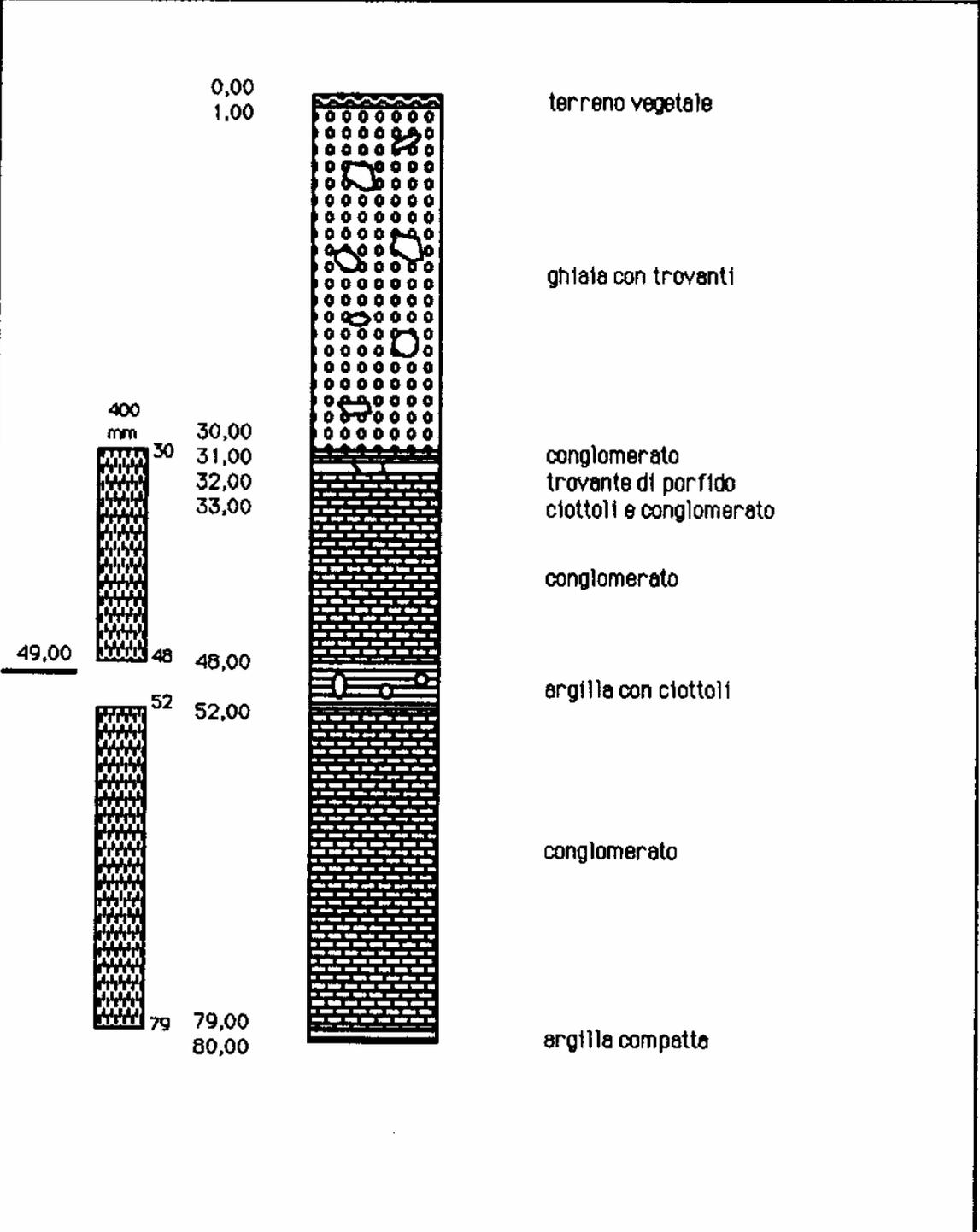
Livello dinamico : 64 m da p.c.  
Portata : 13 l/s

scala 1:500

**STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE**

<b>C22</b>	<b>COMUNE:</b> CONCESIO		<b>LOCALITA' :</b> VIA VALSORDA	
	<b>PROP.:</b> TANGHETTI E.		QUOTA (m) slm : 211	DATA: 1970

L.S. (10/70)	filtri	profondita' (m)	sezione stratigrafica	descrizione litologica
-----------------	--------	--------------------	--------------------------	------------------------



Livello dinamico : 53 m da p.c.  
 Portata : 6 l/s  
 Colonna fenestrata: 45 m

scala 1:500

**STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE**

STUDIO ASSOCIATO  
DI GEOLOGIA APPLICATA ED AMBIENTALE

VIA TRIESTE, 45 - GARGNANO (BS)

C26

LOCALITÀ: COMUNE DI CONCESIO (BS) - LOC. S. VIGILIO

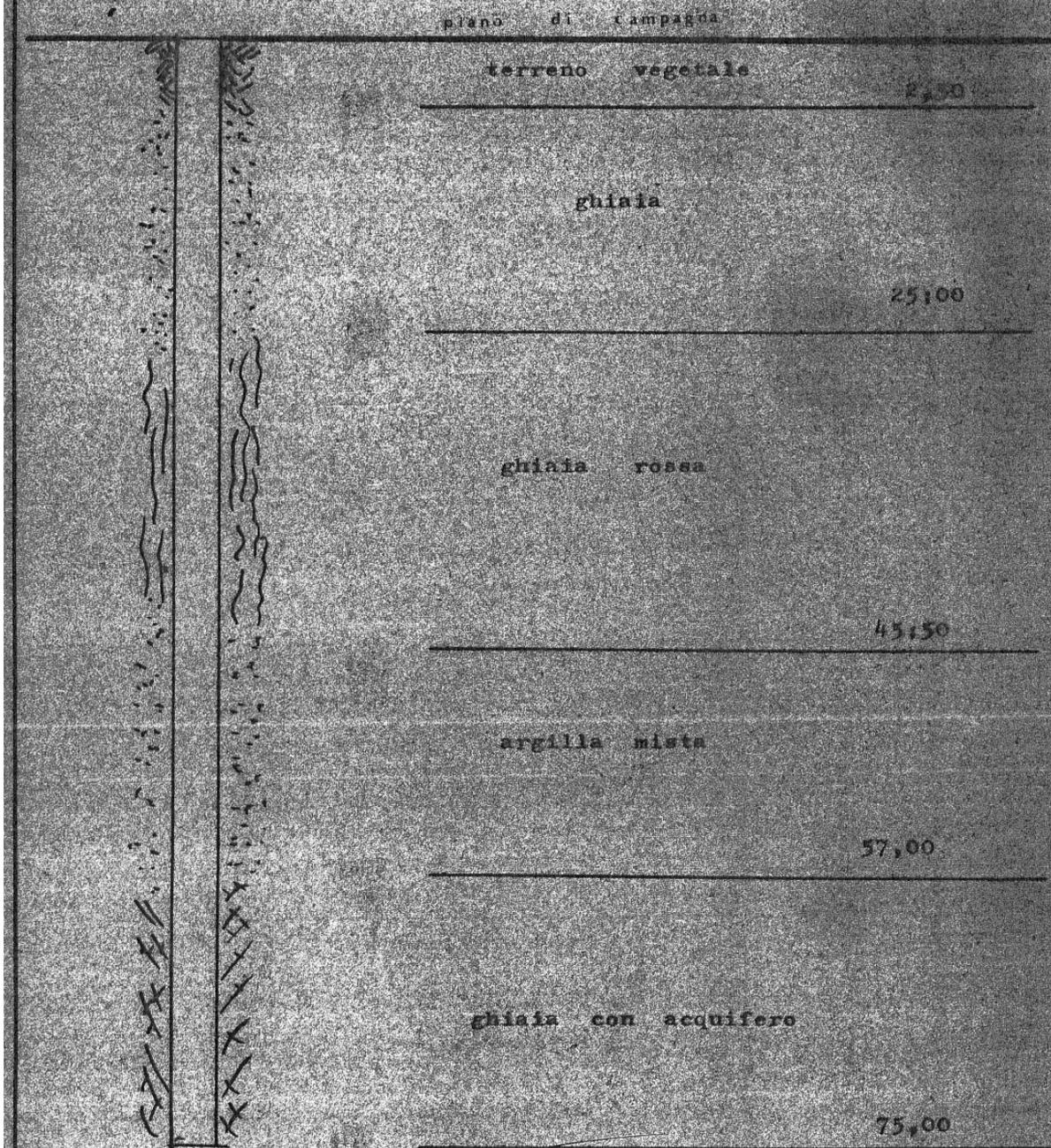
PERFORAZIONE ESEGUITA DALLA DITTA BASSI SRL DI PONCARALE (BS)

PROF.	STRATIGRAFIA	DESCRIZIONE DELLA LITOLOGIA	POTENZA
1.00 M		TERRENO AGRARIO E VEGETALE	1.00 M
4.00 M		TERRA E SASSI	3.0 M
17.0 M		TROVANTI	13.0 M
19.0 M		GHIAIONE	2.00 M
35.0 M		TROVANTI	16.0 M
43.0 M		GHIAIA	8.0 M
55.0 M		CONGLOMERATO COMPATTO	12.0 M
67.0 M		GHIAIA CON STRATI DI CONGLOMERATO	12.0 M
80.0 M		CONGLOMERATO COMPATTO	13.0 M
85.0 M		CONGLOMERATO FESSURATO	5.0 M
LIVELLO STATICO A -55.0 M LIVELLO DINAMICO A -56.0 M (PRELEVANDO CIRCA 2.5 L/MIN)			
DIAMETRO TUBO POZZO 100 MM (4") FILTRI DA -75 M A -85 M DI PROFONDITÀ			

NON IN SCALA

C27

STRATIGRAFIA del pozzo A



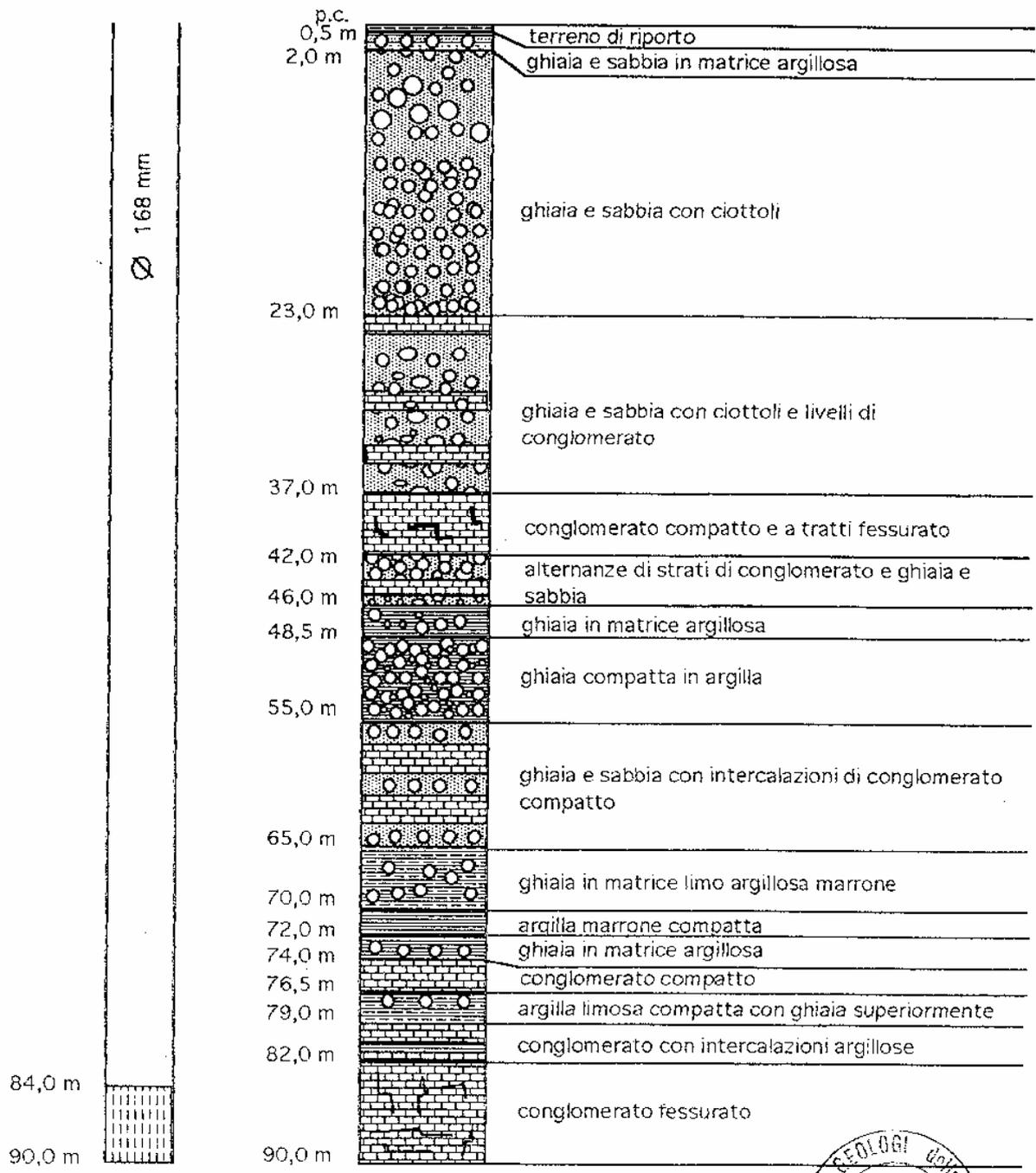
CROMOPPELLI INDUSTRIALE S.R.L.  
Gli Amministratori

11 GIU 1971

**POZZO IDRICO G.S.M.**

COMUNE: CONCESIO (BS) -loc. Campagnola-  
DITTA TRIV.: F.LLI STRADA -Bagnolo M. (BS)-  
DATA: Novembre 1998

**C29**



Livello statico: -37,5 m dal p.c.  
Livello dinamico: -53,0 m dal p.c.  
Portata 2,0 l/sec

