COMUNE DI CAMPIONE D'ITALIA

Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio

(ai sensi della D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005)

RELAZIONE

giugno 2009

1 - PREMESSA

In conformità all'incarico conferito dall'**Amministrazione Comunale di Campione d'Italia**, si è proceduto alla definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, ai sensi dell'art. 57 della L.R. 12/2005.

L'indagine, condotta secondo i criteri stabiliti dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 8/1566 del 22 dicembre 2005, modificata dalla D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008, si è articolata nelle seguenti fasi:

- esame della documentazione bibliografica e cartografica disponibile, con particolare riferimento ai dati forniti dal SIT della Regione Lombardia, nonché desunti dai precedenti databases del medesimo ente (Censimento dissesti e Inventario delle frane e dei dissesti idroeologici);
- analisi fotointerpretativa, basata sull'esame delle foto aeree disponibili presso gli uffici della Provincia di Como;
- effettuazione di rilievi di campagna mirati all'aggiornamento, la verifica di dettaglio e l'integrazione dei dati acquisiti;
- elaborazione dei documenti cartografici di analisi, di sintesi e di fattibilità geologica, consistenti in:

Carta d'inquadramento di dettaglio (All. 1, scala 1: 2000);
Carta della pericolosità sismica locale (All. 2, scala 1:2000);
Carta dei vincoli (All. 3, scala 1:2000);
Carta di sintesi (All. 4, scala 1:2000);
Carta di fattibilità delle azioni di piano (All. 5 scala 1:2000);
Carta di fattibilità delle azioni di piano (All. 6, scala 1:10000);
Carta del dissesto con legenda uniformata PAI (All. 7, scala 1:10000).

- stesura della presente relazione geologica e geologico-tecnica, con illustrazione dei documenti cartografici.

2 – FASE DI ANALISI

2.1 - CARTA DI INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO (Scala 1:2000 - Allegato 1)

Il territorio comunale di Campione d'Italia si estende per 2.6 kmq al margine settentrionale della fascia pedemontana prealpina della Provincia di Como e costituisce un'enclave all'interno del territorio elvetico confinando con i territori dei comuni svizzeri di Castagnola a nord, Arogno ad est e Bissone a sud.

Il territorio comunale di Campione si sviluppa lungo la sponda orientale del Lago di Lugano, sul fianco ovest della Sighignola, e si estende tra le quote di 273 e 593 m sul livello del mare.
Dal punto di vista geologico, l'area di indagine si ubica nell'ambito del dominio sudalpino, nell'estremo settore orientale della Zona Luganese.

Questa unità strutturale, costituita da un ampio anticlinorio, con nucleo di vulcaniti permiane e copertura sedimentaria mesozoica, è contraddistinta da uno stile tettonico prevalentemente rigido, con due complessi sistemi di faglie a direzione rispettivamente nord-sud ed est-ovest.

E' delimitata ad est dalla Linea di Lugano, importante disturbo tettonico che si snoda con andamento all'incirca nord-sud da Pregassona a Capolago, passando per Caprino ed Arogno. Questa faglia sub verticale, che taglia il versante occidentale della Sighignola poco a monte del confine con la Confederazione Elvetica, separa, svolgendo un ruolo di svincolo laterale, la Zona Luganese dalla Piattaforma del M. Generoso - M. San Primo, caratterizzata da uno stile deformativo nettamente distinto.

La faglia della Val Cottima, con andamento all’incirca est-ovest, separa il territorio campionese in due parti con caratteristiche litologiche e strutturali nettamente distinte, senza però che il contatto fra i due complessi sia direttamente osservabile in ragione dei potenti ed estesi depositi superficiali che colmano l'omonimo solco vallivo.

La **porzione settentrionale** è occupata da **rocce mesozoiche di prevalente natura carbonatica** (calcari e dolomie), che danno origine a morfologie aspre, con pareti subverticali di notevole sviluppo in altezza.

Nella **porzione meridionale** affiorano invece unità più antiche (Permiano), rappresentate da **vulcaniti e rocce sedimentarie piroclastiche** di età ercinica, in colate e bancate suborizzontali o con debole inclinazione verso nord e nordnordovest, spesso fortemente tettonizzate.

Il substrato lapideo è localmente mascherato da sottili lembi di depositi di origine glaciale e di versante (solo in qualche caso cartografate) mentre le coltri quaternarie di copertura raggiungono spessori rilevanti solo in corrispondenza dei **depositi alluvionali di conoide**, localizzati in corrispondenza dello sbocco a lago dei torrenti Riasc e, soprattutto, Cottima, sui quali è edificata buona parte dell'abitato di Campione d'Italia.

Per quanto concerne il **reticolo idrografico**, quest'ultimo è caratterizzato da una serie di incisioni vallive subparallele con andamento est-ovest, strettamente condizionate dalla giacitura del substrato roccioso, che afferiscono al bacino del lago di Lugano ad est della linea spartiacque principale rappresentata dal crinale del M. La Sighignola (1303,3 m s.l.m.), ad andamento all'incirca nord-sud.

I corsi d'acqua, scarsamente gerarchizzati (1°o 2° ordine, con la sola esclusione del torrente Giarone che raggiunge il 3° ordine), sono caratterizzati da pendenze rilevanti e da un andamento non particolarmente tortuoso.
Le rispettive valli sono in genere molto incise, soprattutto nei tratti più a monte, e sono normalmente inalveate artificialmente nel tratto immediatamente precedente lo sbocco a lago.

Tutti i corsi d'acqua sono ascritti al reticolo idrico minore di competenza comunal; in margine a ciascuno di essi, procedendo da sud verso nord, si segnala quanto segue.

La **Valle della Punta** delimita a sud il territorio comunale ed ha uno sviluppo totale pari a 0,550 km. Il torrente scorre entro un solco approfondito entro le vulcaniti permiane sin poco al di sopra di Piazza Indipendenza per poi sfociare a lago a mezzo di un tratto intubato di circa 180 metri di sviluppo, di cui gli ultimi 90 in territorio svizzero.

La **Valle della Madonna** raccoglie invece parte degli scoli del ripiano che ospita il centro tennis.

Contraddistinta da un primo tratto poco inciso, risulta inalveata artificialmente a partire dalla prima intersezione con la Via Totone ed il suo tracciato - al pari di quello del suo unico tributario di sinistra - è stato radicalmente modificato nel tratto compreso fra la Via Belvedere e Corso Italia.

Le acque di deflusso sono state infatti collettate al di sotto del sedime stradale della prima ed alcuni tratti demaniali individuati sulle mappe catastali sono stati totalmente dismessi ed abbandonati.

L'**Ova di Gioscetto** è invece un piccolo impluvio (lunghezza dell'asta pari a 250 metri circa) con prevalente orientazione E-W che assume poi una direzione sudest-nordovest prima della confluenza nel Riasc-Parone al di sotto della Piazza del Riasc.

Ad esso si affianca un ulteriore impluvio, più articolato (lunghezza dell'asta 270 metri circa) ed intersecato in due punti dal tracciato della Via Totone.
A quote maggiori, il corso d'acqua sottopassa la sede stradale in corrispondenza di un tratto in viadotto con luci di grande ampiezza mentre, più a valle, l'attraversamento avviene a mezzo di un tombotto di ridotte dimensioni, ricavato al piede di un versante molto acclive entro un'interruzione del muro di controripa che delimita la sede stradale.

Il **Torrente Riasc** ha invece uno sviluppo di 750 metri, 450 dei quali in territorio italiano e, di conseguenza, in ambito comunale.
Il torrente ha uno sviluppo prevalente in direzione e-w e, dopo la confluenza con la **Valle Parone**, sua tributaria di sinistra, al di sotto del tracciato della Via Totone (nell'ambito di un tratto in viadotto con luci di grande ampiezza), è inalveato artificialmente sino al margine orientale della Piazza del Riasc ed indi intubato - per un tratto di circa 230 metri - fino allo sbocco a lago, al di sotto del tracciato della via omonima.

La **Valle del campo sportivo** ha uno sviluppo pari a 350 metri circa, 180 dei quali si sviluppano all'interno del territorio comunale.

L'impluvio, privo di tracce recenti di flusso, si individua come tale solo sino all'intersezione con la Via Giarone.

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale della **Valle Giarone** è invece pari a 1200 metri, 280 dei quali in territorio italiano e quindi in ambito comunale.

Il suo bacino idrografico presenta un'estensione areale pari a 0,59 km^2, in gran parte ricadente in territorio svizzero.
Nel tratto più prossimo all'abitato di Campione d'Italia, il torrente è stato a più riprese oggetto di interventi di regimazione idraulica che ne hanno radicalmente mutato l'originario profilo di fondo.

Recenti interventi d'ingegneria naturalistica ne hanno ulteriormente risagomato l'alveo nel tratto compreso fra il tracciato della Via Pugerna ed il tombotto (a monte della Via Totone) a mezzo del quale i deflussi sono inalveati artificialmente sino al lago di Lugano, al di sotto dapprima del tracciato della Via Cottima ed indi del Corso F.lli Fusina, con il parallelo abbandono del vecchio percorso in artificiale compreso fra quest'ultima arteria ed il sottostante Piazzale Milano.

La **Valle Cottima** ha uno sviluppo in lunghezza pari a 1000 metri, dei quali solo 230 in territorio italiano ed indi in ambito comunale.

L'impluvio(sotteso ad un bacino idrografico di estensione ragguardevole impostato entro i termini carbonatici della serie triassica), pur noto come direttrice di movimento per colamenti di tipo rapido individuato, non presenta al momento evidenze di flusso ed alla confluenza nel torrente Giarone, a valle della grande briglia selettiva a ridosso della Via Pugerna, non risulta oggi particolarmente definito nè inciso.

Sono altresì ascritte al reticolo minore del Comune di Campione d'Italia le quattro vallecole che si individuano sull'aerofotogrammetrico comunale tra la Valle Cottima e la Valle del Molino di Caprino, che definisce il margine nord del territorio comunale.

La prima - procedendo, anche in questo caso, da sud verso nord - raccoglie una parte dei deflussi provenienti dal poggio di Sant'Evasio che dilavano la parete ad elevata acclività che sovrasta il porto turistico per recapitarle a lago a

mezzo di un tratto in artificiale - normato da apposita concessione - al di sotto dell'estrema porzione settentrionale dell'autosilo comunale.La seconda, meglio visibile, recapita al lago gli apporti della soprastante porzione di territorio svizzero in Comune di Arogno (CH) sottopassando la viabilità interna al porto turistico.

La terza, che ospita il torrente denominato Rosa Fresca, è contraddistinta dal maggior sviluppo (460 metri dei quali solo 260 all'interno del territorio comunale), si origina immediatamente a valle del nucleo abitato di Pian Boffino e recapita al lago in località Fornace.

La quarta, di sviluppo complessivo invero modesto (260 metri, dei quali solo 170 nell'ambito del Comune di Campione d'Italia), recapita a lago in prossimità degli insediamenti civili a sud del Sasso del Cane.

Tutti i corsi d'acqua di cui sopra presentano generalmente carattere perenne. Poichè i bacini sottesi sono caratterizzati da un'estensione esigua, le portate risentono in maniera significativa dell'andamento della pluviometria riuscendo, come dimostrato dagli eventi alluvionali più recenti (12 settembre 1995, 10 agosto 1999, 27 novembre 2002), a raggiungere valori di portata considerevoli in tempi ridottissimi.

Per i **bacini idrografici maggiori** (valli Giarone, Riasc/Parone e Punta), si è proceduto alla determinazione dell'estensione areale, del tempo di corrivazione (Giandotti) e, con riferimento ad una pioggia pioggia critica Pc con tempo di ritorno pari a 100 anni (dove Pc in mm = 66 x T^0.25), alla valutazione della portata di massima piena (a-Kresnik; b-Giandotti/Visentini) calcolata alle sezioni di chiusura, ubicate a monte del centro abitato.

I risultati di tale procedura sono sintetizzati come segue:

Corso d'acqua	Superficie bacino km^2	Tempo corrivazione ore	Pioggia critica mm	Q max (a) m^3/s	Q max (b) m^3/s
Giarone	0,59	0,32	50	20,7	25,3
Riasc/Parone	0,36	0,22	50	16,2	15,8
Punta	0,15	0,20	50	10,5	7,0

I valori di portata massima teorica ottenuti vanno considerati in termini largamente indicativi, in ragione della ridotta estensione dei bacini idrografici, abbondantemente inferiori al chilometro, che rende problematica l'efficace applicazione dei metodi di calcolo usualmente adottati, di tipo razionale ed empirico.

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio di Campione d'Italia può essere suddiviso in due settori nettamente distinti: l'**area montana** occupata in netta prevalenza da **terreni a porosità fissurale** e la **fascia costiera** localmente occupata da **terreni a porosità interstiziale** (conoidi).

Le unità del **substrato** affioranti nel settore settentrionale, sono state classificate, in base ai dati geolitologici di superficie, integrati con le informazioni geognostiche disponibili, come scarsamente permeabili ($k = 10^{-4}$ - 10^{-9} m/s).
Analoga classificazione è stata adottata per la maggior parte delle rocce presenti nel settore meridionale.
Da questo quadro generale, si discostano le brecce tufacee grossolane di porfiriti, affioranti nella zona sud-orientale, classificabili tra le rocce a media permeabilità ($k = 10^{-2}$ - 10^{-4} m/s).

Nelle porzioni di territorio occupate dalle vulcaniti permiane, le modalità di circolazione idrica nel sottosuolo sono principalmente condizionate dal grado di fatturazione dell'ammasso roccioso, che, sovente elevato nei livelli corticali, tende a ridursi sensibilmente con la profondità.

Per questi motivi, si vengono localmente a determinare le condizioni per la formazione, in corrispondenza degli orizzonti più superficiali a maggiore permeabilità, di sistemi di circolazione idrica sotterranea, alimentati da bacini di estensione areale assai ridotta.
A tale situazione, si associa la possibilità di individuare di piccole emergenze sorgentizie, contraddistinte da un regime estremamente irregolare, pesantemente influenzato dalla pluviometria.

I principali accumuli di depositi continentali sciolti, rappresentati dalle **conoidi alluvionali**, sono caratterizzati, in ragione della loro natura litologica (ghiaie, sabbie e ciottoli prevalenti), da un'elevata permeabilità primaria. In essi, è ospitata una ricca falda idrica, il cui livello piezometrico risulta strettamente correlato a quello del lago, che ne costituisce la principale fonte di alimentazione; subordinati appaiono gli apporti da monte, connessi ai deflussi di subalveo legati ai principali corsi d'acqua.

Anche gli altri accumuli di depositi continentali sciolti (depositi glaciali e detritici) sono contraddistinti da una granulometria prevalentemente grossolana e presentano pertanto caratteristiche di permeabilità relativamente elevata; d'altro canto, lo spessore generalmente modesto fa sì che nell'ambito degli stessi non si registrino le condizioni per la formazione di corpi idrici significativi.

L'**approvvigionamento idropotabile** di Campione d'Italia è garantito da due pozzi pubblici e da un gruppo di sorgenti.

Fra i primi, il **pozzo di Corso Italia (1)**, terebrato nel 1988 dalla ditta Carlo Della Torre s.n.c. di Grandate (CO), raggiunge la profondità di 41 m dal piano campagna (a quota 286 m sul livello del mare).
La perforazione (diametro 585 mm), al di sotto di una coltre argillosa di alterazione di spessore metrico, ha interessato una successione di depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi di origine alluvionale.

Alla profondità di 36 m, è stato quindi intercettato il substrato roccioso, costituito da litotipi porfiritici fessurati di colore rossastro (vedi stratigrafia allegata).

Il pozzo è stato attrezzato con una tubazione definitiva in acciaio da 450 mm, fenestrata nelle tratte da 20.75 a 31.25 m e da 34.25 a 38.75 m dalla bocca-foro.

Al fine di proteggere la falda da eventuali infiltrazioni idriche provenienti dalla superficie, l'intercapedine foro-colonna è stata sigillata con un tampone in argilla da -10 a -8 m e quindi cementata da qui sino al piano campagna.

I risultati della prova di collaudo eseguita al termine della perforazione (agosto 1988) indicavano un livello statico di 16 m e livelli dinamici di 17.88 e 23.50 m, a fronte di portate rispettivamente pari a 12.8 e 21.9 l/s.

Il livello statico si attesta attualmente ad una profondità di 13.0 m dalla bocca pozzo (270.5 m s.l.m.), con un abbassamento di 0.5 m a fronte dell'emungimento d'esercizio, pari a 17 l/s.

La testa pozzo è alloggiata in una cameretta in calcestruzzo fuori terra, delle dimensioni in pianta di 526 x 352 cm ed altezza pari a 240 cm, per un minimo di 40 cm al di sotto della quota del piano stradale. La cameretta è accessibile direttamente da Corso Italia a mezzo di una porta d'ingresso in acciaio inox.

Il **pozzo di Viale Marco (2)**, terebrato nel 1988 dalla stessa ditta, ha raggiunto la profondità di 54 m dal piano campagna, posto a quota 274 m sul livello del mare (bocca pozzo 273.0 m s.l.m.).

La perforazione (diametro 585 mm), ha interessato una analoga successione di depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi di origine alluvionale. Alla profondità di 21.5 m, è stato quindi intercettato il substrato roccioso, costituito dapprima da calcari grigio-nerastri e quindi da litotipi porfiritici di colore rossastro (vedi stratigrafia allegata).

Il pozzo è stato attrezzato con una tubazione definitiva in acciaio da 450 mm, fenestrata nelle tratte da 17.73 a 20.73 m, da 27.03 a 33.09 m e da 44.82–54.00 m.

Al fine di proteggere la falda da eventuali infiltrazioni idriche provenienti dalla superficie, l'intercapedine foro-colonna è stata sigillata con un tampone in argilla da -13 a -9 m e quindi cementata da qui sino al piano campagna.

I risultati della prova di collaudo eseguita al termine della perforazione (luglio 1988) indicavano un livello statico di 5,18 m e livelli dinamici di 5.43 e 6.02 m, a fronte di portate rispettivamente pari a 12.9 e 32.3 l/s.

Il livello statico si attesta attualmente ad una profondità di 3.07 m dalla bocca pozzo (269.9 m s.l.m.), con un abbassamento di 1.25 m a fronte dell'emungimento d'esercizio, pari a 36 l/s.

La testa pozzo è alloggiata in una cameretta in calcestruzzo, delle dimensioni interne di 200 x 150 cm in pianta ed altezza pari a 180 cm, accessibile unicamente dall'alto, a mezzo di una botola protetta da un coperchio metallico e sopraelevata rispetto all'area circostante.

Le sorgenti captate si situano invece nell'estremo settore sud-orientale del territorio comunale, in località Gioscio.

Sono tutte a carattere temporaneo nonché contraddistinte da una portata massima dell'ordine di 0.1 l/s.

Sono state captate nel corso degli anni '70 mediante opere di presa fatte oggetto di ristrutturazione pochi anni orsono.

I punti di emergenza a livello del substrato roccioso sono stati isolati mediante strutture di varia sagoma per lo più in cls, la cui inaccessibilità alle persone non autorizzate è stata garantita da porte in acciaio inox.

Relativamente alla situazione del **dissesto idrogeologico** compendiata nel **S.I.T.** della **Regione Lombardia** (si vedano le schede allegate), che riprende i dati già presenti su precedenti databases, si confermano le segnalazioni relative:

- alle aree potenzialmente soggette a crolli e ribaltamenti, individuate sia nell'ambito del versante montuoso a nord del cimitero (codice **0131049600**) - peraltro fatto oggetto di estesi interventi di rafforzamento corticale e di presidio (mediante posa di reti paramassi in aderenza alla pendice e barriere al alta deformabilità a monte dell'intero tratto compreso fra la fornace ed il porto turistico) - che immediatamente a valle del ripiano morfologico del tennis (codice **0131059000**);
- alle direttrici di colamento rapido coincidenti con le incisioni del Cottima (codice **0131081200**), del Parone (codice **0131083000**) e del Riasc (codice **0131084300**);
- alla porzione di conoide attivo parzialmente protetta, già sede di un fenomeno rotazionale/traslativo (codice **0131072500**), immediatamente a monte dell'apice del conoide del Cottima/Giarone.

Non sono state invece riprese le indicazioni relative ad altre aree soggette a crolli e ribaltamenti diffusi, oggi non più individuabili come tali in quanto già fatte oggetto di interventi di confinamento nell'ambito della realizzazione di nuovi insediamenti.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della Provincia di COMO**, segnala (Tav. A1b) soltanto alcuni dei fenomeni giàdesunti dall'archivio regionale.

2.2 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE
(Scala 1: 2000 - Allegato 2)

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*" (pubblicata sulla G.U. n. 105 del 08/05/2003, Supplemento ordinario n. 72), vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale. L'Ordinanza è in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, dal 23/10/2005; di tale nuova classificazione, la Regione Lombardia ha preso atto con D.G.R. n. 14964 del 07/11/2003.
Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 è in vigore il D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni", che sostituisce il precedente D.M. 14/09/2005, fatto salvo il periodo di monitoraggio di 18 mesi, di cui al comma 2 dell'art. 20 della L. 28/02/2008, n. 31.

Dal 1 luglio 2009, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici, la progettazione antisismica è regolata dal D.M. 14/01/2008.
Nell'ambito della D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 e della D. G.R. n. 8/7374 del 28/05/2008, all'Allegato 5, è riportata la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale, in adempimento a quanto previsto dal predetto D.M. 14/01/2008, dalla DGR n. 14964 del 07/11/2003 e dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003.

Tale metodologia è basata sui risultati di uno "Studio-Pilota" redatto dal Politecnico di Milano – Dipartimento di Ingegneria Strutturale ed articolata su tre livelli di approfondimento.

Il **primo livello**, da applicarsi in **fase pianificatoria**, è basato su un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento. Esso consiste nell'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili sulla base del rilevamento geologico e dei dati bibliografici disponibili (cartografia, indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche), e si conclude con la redazione della **Carta di pericolosità sismica locale**, in cui viene riportata la

perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali, secondo i seguenti scenari.

Sigla	***Scenario pericolosità sismica locale***	***Effetti***
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compresssibili Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica	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

A tale livello di approfondimento, obbligatorio per tutti i comuni, nell'ambito del territorio comunale di Campione d'Italia sono stati individuati i seguenti scenari di pericolosità sismica locale (**Allegato 2**):

- **Z4b**: zona pedemontana, di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre

- **Z4c**: zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi

che potrebbero comportare amplificazioni litologiche.

Alla prima risultano propriamente ascritti il grande conoide del Cottima, le analoghe strutture deposizionali che si individuano allo sbocco delle valli del Riasc, della Madonna e della Punta ed i settori perilacuali intermedi, mentre sono state ascritte alla seconda le aree prossime a S.Evasio entro cui si individuano le coltri di più evidente origine glaciale.

Il **secondo livello di approfondimento** si applica invece, sempre in **fase pianificatoria**, a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione sismica - di tipo morfologico (Z3) e litologico (Z4) - e, nei comuni ricadenti in **Zona sismica 4**, deve essere obbligatoriamente effettuato per **edifici strategici e rilevanti**, così come individuati dal D.D.U.O. n. 19904 del 21/11/2003, ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche ad altre categorie di edifici.

La metodologia, basata su metodi semi-quantitativi, consente di stimare la risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione ("Fa") e consente di individuare l'eventuale presenza di aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (il Fa calcolato risulta maggiore al Fa di soglia fornito dal Politecnico di Milano per il comune in oggetto), per le quali si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di terzo livello o, in alternativa, si dovranno utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (Zona 3).

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzata da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni, comportamenti differenziali (Z1, Z2, Z5), non è prevista l'applicazione degli studi di secondo livello, ma il passaggio diretto a quelli di terzo livello.

Relativamente al territorio comunale di Campione d'italia, in accordo con il responsabile del procedimento e con l'estensore del Piano di Governo del Territorio, gli approfondimenti di secondo livello sono stati posticipati ad una successiva fase di lavoro.

Il **terzo livello** comporta la definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini ed analisi più approfondite e si applica, nella **fase progettuale**,

- alle zone Z3 e Z4 indagate con il secondo livello, nei casi in cui il valore di Fa calcolato risulta superiore al valore Fa di soglia fornito dal Politecnico di Milano per il comune in oggetto;

- alle zone Z1, Z2, Z5, per edifici strategici e rilevanti;

nel caso di progettazione di

- costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi;
- industrie con attività pericolose per l'ambiente;
- reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni
- di emergenza;
- costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e sociali essenziali.

3 - FASE DI SINTESI / VALUTAZIONE

3.1- CARTA DEI VINCOLI
(Scala 1:2000 - Allegato 3)

Nell'elaborato, redatto sulla stessa base aerofotogrammetrica in scala 1:2000 utilizzata per il P.G.T., sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore.

Nel caso del **Comune di Campione d'Italia**, esse ricomprendono:

- le **aree di salvaguardia della captazioni ad uso idropotabile**, ai sensi dell'art. 94 del D. L. 152/2006, distinte in "**zona di rispetto**" (criterio geometrico: raggio 200 m, limitato all'isoipsa della captazione a quota minore nel caso del guppo di sorgenti captate) e "**zona di tutela assoluta**".

- i **vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89**, così come definiti nel quadro del dissesto proposto in aggiornamento al vigente con il presente studio (vedi cartografia allegata - All. 7);

- i **vincoli di polizia idraulica**, così come definiti nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore, redatto ai sensi della D.G.R. n. 7/7868 del 25/01/2002 e s.m.i., fatto proprio dall'Amministrazione Comunale con la Delibera n. 101 del 10/05/2007 del Commissario Straordinario, successivamente trasmesso e valutato favorevolmente dalla Sede Territoriale Regionale di Como (parere AD08.2007.0001688 del 21/05/2007).

3.2 - CARTA DI SINTESI
(Scala 1:2000 - Allegato 4)

Sull'elaborato cartografico sono state individuate le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità, sulla base degli elementi raccolti nella fase di analisi e compendiati nella Carta d'inquadramento di dettaglio e nella Carta dei vincoli.

In particolare, sono state delimitate:

- le aree di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua e gli ambiti potenzialmente inondabili;
- le aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi, le direttrici di colamento rapido e la porzione di conoide attivo parzialmrente protetto censite dal S.I.T. della Regione Lombardia;
- le aree già interessate da trasporto in massa su conoide;
- le aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata e stimata area d'influenza;
- le aree a pericolosità potenziale legata a orientazione sfavorevole della stratificazione in roccia debole e relativa area d'influenza;
- le aree a pericolosità potenziale, legata alla possibilità d'innesco di colate in detrito e terreno (per mobilizzazione delle sottili coltri superficiali che occultano il substrato roccioso) su pendii ad acclività superiore ai 20°;
- le aree interessate da riporti di materiale.

4 - FASE DI PROPOSTA

4.1 - CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO (Scala 1:2000 - Allegato 5 Scala 1:10000 - Allegato 6)

Sulla base degli elementi illustrati nella cartografia analitica e di sintesi, si è proceduto alla suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica.

L'elaborato è stato redatto sulla stessa base aerofotogrammetrica in scala 1:2000 utilizzata per il P.G.T. e quindi riprodotto - per semplice sovrapposizione - anche in scala 1:10000 sulla stessa base della Carta Tecnica della Regione Lombardia.

Per quanto riguarda i principali fattori considerati nella zonizzazione, si osserva quanto segue.

Caratteristiche geotecniche
Il substrato roccioso, subaffiorante su larga parte del territorio comunale, è contraddistinto da buone caratteristiche geomeccaniche
Discrete caratteristiche geotecniche presentano anche le coltri alluvionali presenti
Le problematiche di ordine geotecnico sono pertanto perlopiù limitate ai settori prospicienti i pendii a maggiore acclività, ove la circolazione idrica al tetto del substrato roccioso può condizionare la stabilità delle soprastanti coltri eluviali.

Acclività
Ad esclusione di alcune limitate porzioni, localizzate nell'estremo settore sud orientale del territorio e tuttora libere, nell'ambito in esame non si individuano aree pianeggianti di apprezzabile estensione.

Processi geomorfici
Gli elementi di rischio potenziale sono in questo caso essenzialmente connessi alla dinamica dei corsi d'acqua, alla stabilità dei fianchi vallivi ed alle possibili interferenze con le opere esistenti lungo gli alvei.

Vulnerabilità della falda idrica
Mediamente elevata su tutto il territorio comunale, non rappresenta un particolare elemento discriminatorio.

In considerazione di quanto sin qui esposto ed in accordo con i criteri fissati dalla Regione Lombardia (D.G.R. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005, modificata dalla D.G.R. n. 8/7374 del 28 maggio 2008), la zonizzazione del territorio comunale di Campione d'Italia è stata definita sulla base di tre classi di fattibilità, le cui normative d'uso sono esposte nelle allegate "Norme geologiche di Piano".

FONTI DI DOCUMENTAZIONE

bibliografica

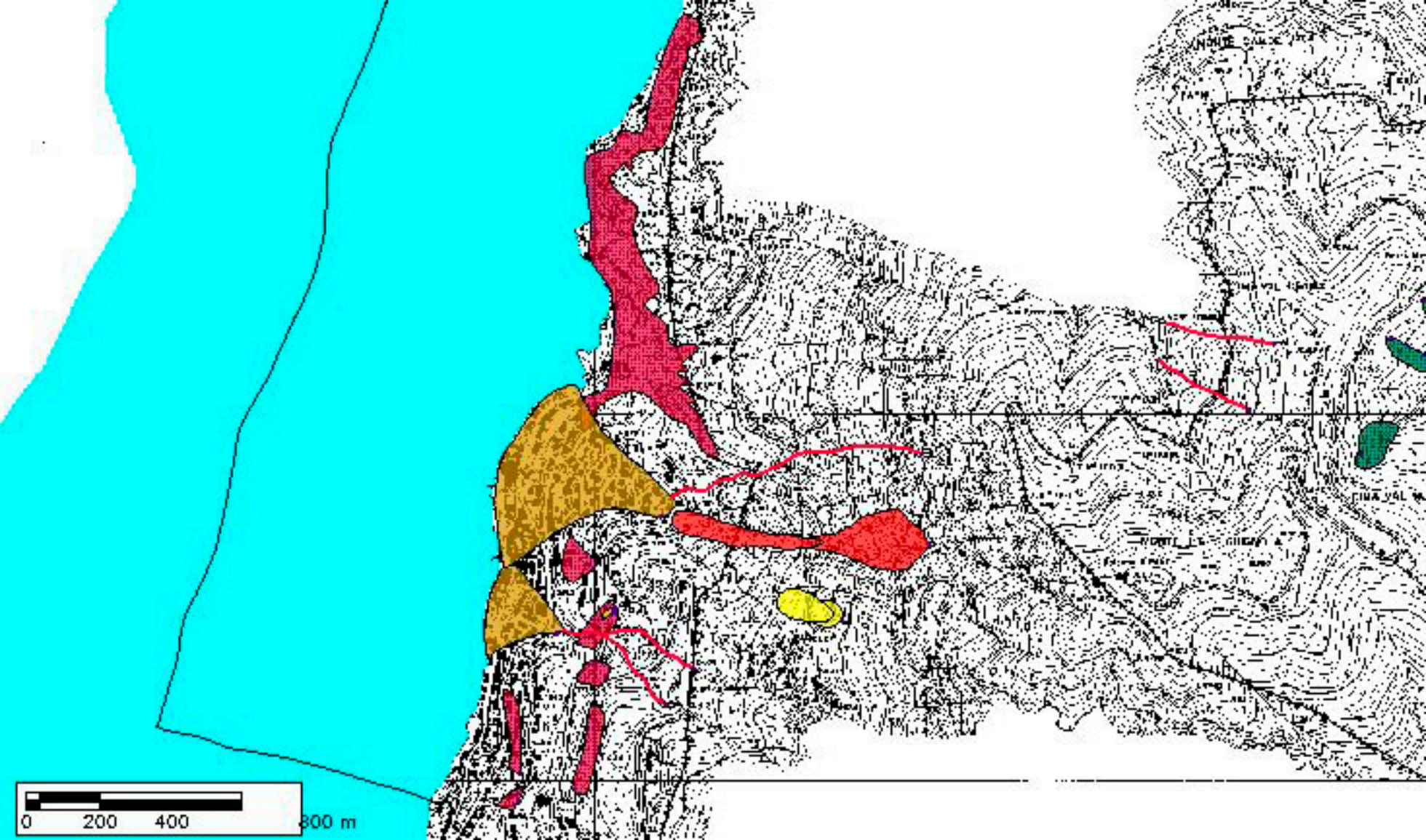
RIVA A., 1957 - "Gli anfiteatri morenici a sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda e Olona" - Atti Ist. Geol. Univa. Pavia, v.VII
GAETANI P., PELOSO G. & ROSSETTI R., 1971 - "Lacustrine Climatology"
DESIO A., 1973 - "Geologia dell'Italia" - Ed. Utet
BELLONI S., 1975 - "Il clima delle province di Como e di Varese in relazione allo studio dei dissesti idrogeologici" - CNR, Fondaz. per i problemi montani dell'arco alpino
MINISTERO LL. PP. Servizio Idrografico, 1981 - "Idrografia e idrologia del Po"
OROMBELLI G., 1983 - "I depositi wurmiani del Comasco" - Geogr. Fis. Din. Quat. 6
BERETTA G.P., DENTI E., FRANCANI V., SALA P., 1984 - "Lineamenti idrogeologici del settore sublacuale della Provincia di Como" - Acque Sotterranee n. 4/84
GAETANI M. & PICCIO A., 1986 - "Atti del convegno sul tema Geologia lariana" - Mem. Soc. Geol. Ital., v. 32
BERETTA G.P., 1986 - "Contributo per la carta idrogeologica della Lombardia" - Acque Sotterranee n. 4/86
GELATI R., NAPOLITANO A., VALDISTURLI A., 1988 - "La Gonfolite Lombarda: stratigrafia e significato nell'evoluzione del margine sudalpino" - Riv. It. Paleont. Strat., v. 94, n. 2

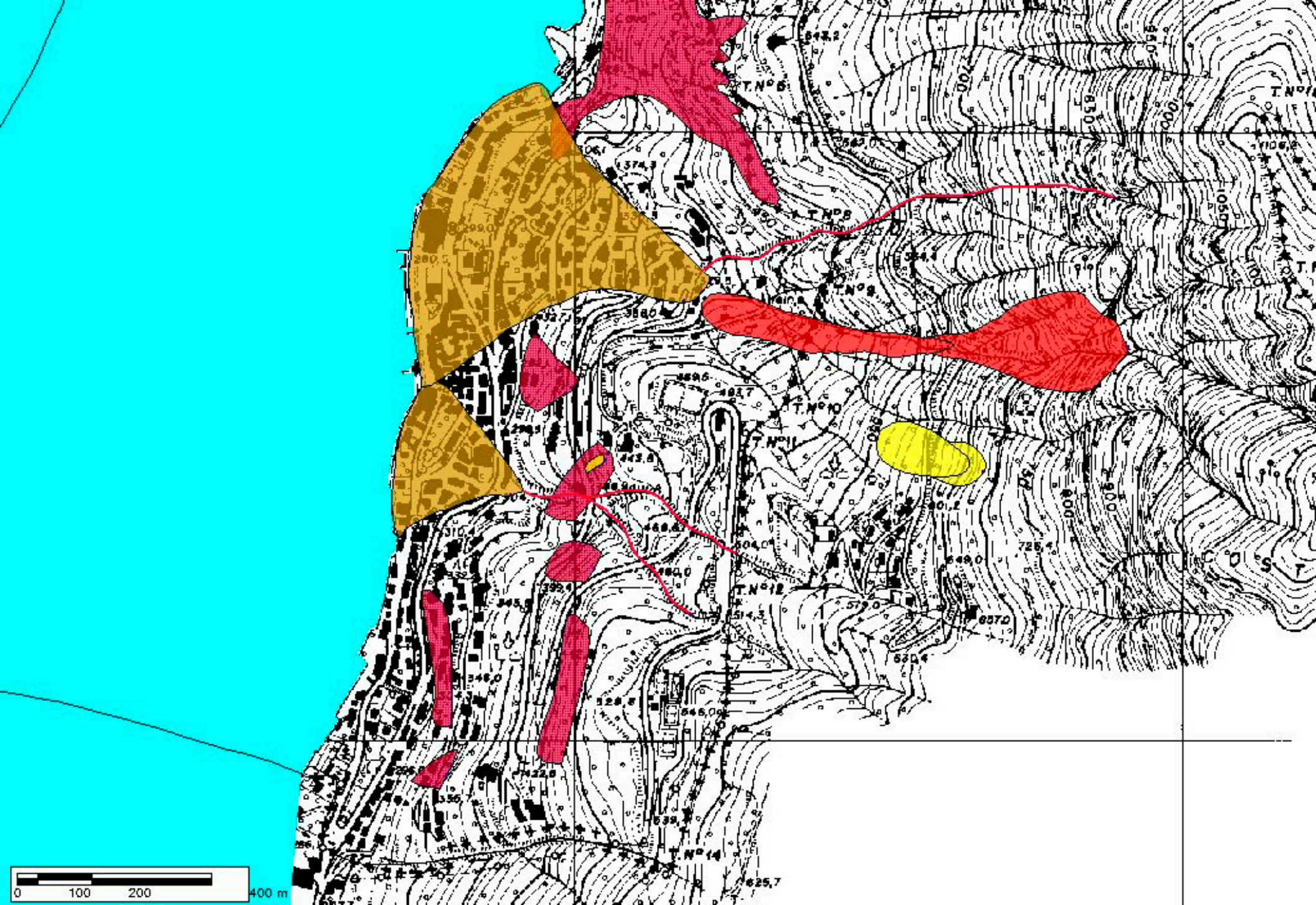
cartografica

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, 1937 - Foglio 32 Como - Scala 1:100.000
RIVA A., 1957 - "Gli anfiteatri morenici a sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda e Olona" - Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, v.VII - Scala 1:50.000
SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1989 - Carta geologica della Lombardia - Scala 1:250.000

Comune di Campione d'Italia

SCHEDE DISSESTI


0
200
400
800 m


T.N°6
T.N°8
T.N°9
T.N°10
T.N°11
T.N°12
T.N°14
0
100
200
400 m

Identificativo	Provincia	Comune	Toponimo IGM	Tipo movimento	Data compilazione	Dettagli
130172400	Como	Campione d'Italia		Crollo/Ribaltamento	31/12/00	
130172500	Como	Campione d'Italia		Scivolamento rotazionale/traslativo	31/12/00	
130494400	Como	Campione d'Italia		Complesso	31/12/00	
130494500	Como	Campione d'Italia		Complesso	31/12/00	
130496500	Como	Campione d'Italia		Scivolamento rotazionale/traslativo	17/09/02	
130581200	Como	Campione d'Italia		Colamento rapido	31/12/00	
130583000	Como	Campione d'Italia		Colamento rapido	31/12/00	
130584300	Como	Campione d'Italia		Colamento rapido	31/12/00	
131046900	Como	Campione d'Italia		Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	31/12/00	
131055100	Como	Campione d'Italia		Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	31/12/00	
131056400	Como	Campione d'Italia		Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	31/12/00	
131057600	Como	Campione d'Italia		Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	31/12/00	
131058700	Como	Campione d'Italia		Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	31/12/00	
131059000	Como	Campione d'Italia		Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	31/12/00	
131060600	Como	Campione d'Italia		Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi	31/12/00	

n° riferimento: 5006 | Fonte dato: Comune

Tipo di evento: [ ] frana [x] alluvione [ ] conoide

Prima attivazione: [ ] Si [x] No [ ] Probabile

località: Torrente Giarone

data evento: giorno 9 mese 4 anno 2000

Comune: Campione d'Italia | Provincia: CO

Comunità Montana: Pianura

Sezioni CTR: A4E1

Coordinate X: 1.498.373 | Coordinate Y: 5.090.693

Collocazione rispetto alla località minacciata: a monte

Affidabilità ubicazione punto: Alta

Classificazione fenomeno: Colata detritica

Tipo di materiale: Misto

Causa: Intense precipitazioni

Elementi a rischio: infrastrutture

DATI MORFOMETRICI DISSESTO PRINCIPALE

Lunghezza tot. (m)	0
Larghezza media (m)	0
Superficie (mq)	0
Spessore medio (m)	0
Volume evento accaduto (mc)	0
Volume potenziale (mc)	0

Descrizione del fenomeno:

Durante le piogge intense del 9/16 aprile si è verificato l'accumulo di detriti a tergo della briglia più a monte.

Intensità: | Probabilità:

Danni: Accumolo instabile di materiale detritico

Valore degli elementi danneggiati: € 0,00

Studi, progetti, relazioni:

Interventi effettuati:

Il 26 aprile 2000 si è provveduto alla rimozione del materiale
Il 1997 si sono realizzate lungo il torrente 2 gabbionate in sasso, briglia con putrella in ferro, 2 nuove briglie, invaso per attraversamento sentiero e potenziamento 2 briglie (Comune 31/08/98)

Note: Danni rilevati anche con alluvione 13/09/1995

Compilata da: Tecnico comunale | in data: 02/06/2000

Verificata da: | in data:

n° riferimento: 5005

Fonte dato: Comune

Tipo di evento
- [ ] frana
- [x] alluvione
- [ ] conoide

Prima attivazione
- [ ] Si
- [x] No
- [ ] Probabile

località: Torrente Riasc-Val della punta

Comune: Campione d'Italia

Provincia: CO

Comunità Montana: Pianura

data evento: giorno 10 mese 8 anno 1999

Sezioni CTR: A4E1

Coordinate X: 1.498.698

Coordinate Y: 5.090.662

Collocazione rispetto alla località minacciata: a monte

Affidabilità ubicazione punto: Bassa

Classificazione fenomeno: Colata detritica

Tipo di materiale: Misto

Causa: Intense precipitazioni

Elementi a rischio: infrastrutture

DATI MORFOMETRICI DISSESTO PRINCIPALE

Lunghezza tot. (m)	0
Larghezza media (m)	0
Superficie (mq)	0
Spessore medio (m)	0
Volume evento accaduto (mc)	400
Volume potenziale (mc)	0

Descrizione del fenomeno

Durante le piogge intense del 10/08 il Torrente Riasc usciva dall'alveo allagando la piazza e il Viale Marco. Inoltre in territorio svizzero partiva una frana nei pressi di piazzale Indipendenza.

Intensità:

Probabilità:

Danni: Accumulo instabile di materiale detritico

Valore degli elementi danneggiati: € 0,00

Studi, progetti, relazioni:

Interventi effettuati

Pulizia dalla vegetazione,ripristino gabbioni e pulizia scoli

Note:

Compilata da: Tecnico comunale

In data: 02/06/2000

Verificata da:

in data:

Comune di Campione d'Italia

STRATIGRAFIE POZZI

carlo della torre

22070 GRANDATE COMO

Cliente: Comune di CAMPIONE D'ITALIA – Como

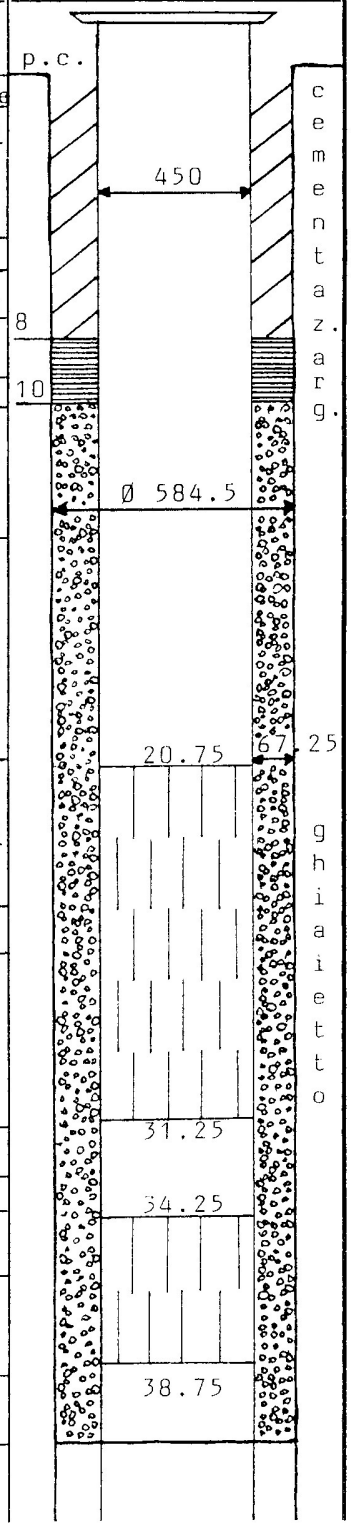
Pozzo: Ø mm 584.5 mt. 41 Anno: 1988

Portata:

Livello statico m 15.47 dinamico

PROFONDITA' TOTALE	PROFONDITA' PARZIALE	NATURA DEL TERRENO
00.00		
00.85	00.85	Argilla marrone di alterazione
4.90	4.05	Terreno di riporto prevalentemente sabbioso con ciottoli calcarei
5.80	0.90	Ghiaia grossolana monogenea
7.23	1.43	Ghiaia poligenica con argilla
9.00	1.77	Argilla marrone prevalente
9.90	0.90	Ghiaia con argilla e sabbia
13.80	3.90	Ghiaia poligenica a granulometria media legata da cemento calcareo con sabbia
20.50	6.70	Ghiaia poligenica a granulometria media da poco a mediamente cementata con argilla marrone
24.80	4.30	Ghiaia poligenica a granulometria media con sabbia eterogranulare
26.20	1.40	Ghiaia media con argilla
31.50	5.30	Ghiaia sciolta eterogenica con sabbia eterogranulare
33.00	2.50	Sabbia eterogranulare
34.00	2.00	Ghiaia con sabbia ed argilla
36.00	3.00	Ghiaia eterogenea con sabbia eterogranulare
39.00	3.00	Substrato roccioso costituito da porfirite rossastra fratt.
41.00	2.00	Porfirite rosso-marrone priva di fratture

SCHEMA DEL POZZO



carlo della torre

22070 GRANDATE COMO

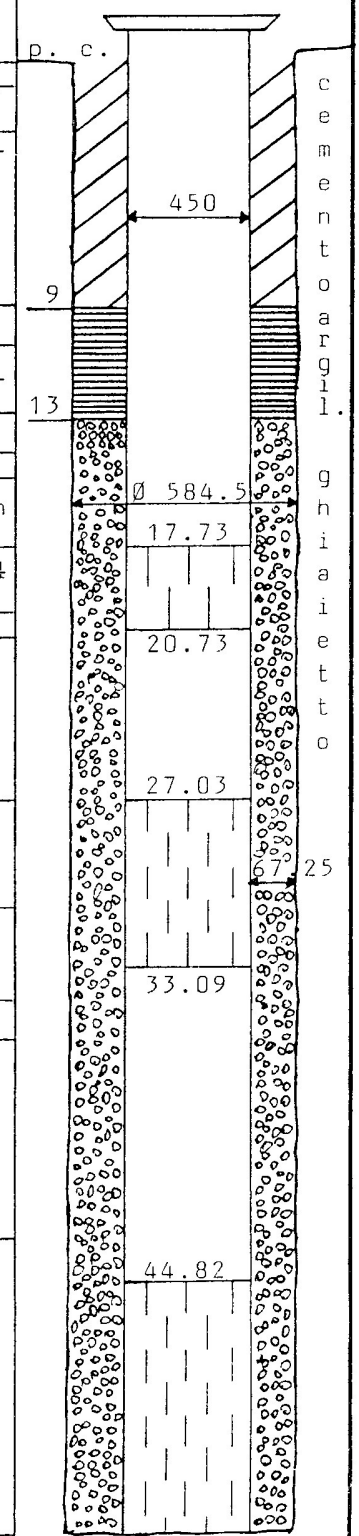
Cliente: COMUNE DI CAMPIONE

CAMPIONE D'ITALIA - CO.

Pozzo: ∅ 584.5 mt. 54 Anno: 1988

Portata:

Livello statico m 5.18 dinamico

PROFONDITA' TOTALE	PROFONDITA' PARZIALE	NATURA DEL TERRENO
00.00		
0.90	0.90	Terreno argilloso di coltura
2.50	1.60	Ghiaia medio-grossolana
9.00	6.50	Ghiaia poligenica medio-grossolana con argilla marrone
10.50	1.50	Ghiaia da media a grossolana
13.00	2.50	Ghiaia legata da cemento calcareo con argilla marrone
14.50	1.50	Ghiaia da fine a media
15.50	1.00	Ghiaia con argilla marrone
18.00	2.50	Argilla grigia prevalente con sabbia eterogranulare
20.50	2.50	Sabbia media legata da argilla grigia con ghiaia
21.50	1.00	Sabbia da fine a media
27.50	6.00	Substrato roccioso: calcare nerastro
31.50	4.00	Porfirite rosso-marrone fratturata
35.00	3.50	Porfirite fratturata con concentrazione di minerali verdi
36.50	1.50	Porfirite rosso-marrone
44.00	7.50	Porfirite rosso-marrone mediamente fratturata
54.00	10.00	Porfirite rosso-marrone molto fratturata

SCHEMA DEL POZZO