

## 2. Sintesi degli elementi di pericolosità/vulnerabilità geologica

Come previsto dalla DGR n. 8/7374 del 28 maggio 2008, le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità geologica riferita allo specifico fenomeno che la genera sono rappresentate nell'elaborato cartografico denominato Carta di Sintesi. La Carta (Tavola 9) è prodotta a scala 1:5.000 e interessa l'intero territorio comunale.

E' costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da omogenei elementi di pericolosità geologico-tecnica, idraulica e idrogeologica.

Per quanto riguarda il territorio del Comune di Como sono stati individuati gli elementi di pericolosità/rischio descritti di seguito, alcuni dei quali rientrano in più di una categoria tra quelle previste dalla normativa.

### 2.1. Aree pericolose per l'instabilità dei versanti

Nella parte analitica del presente studio sono state verificate le informazioni sulle aree interessate da episodi di dinamica geomorfologica dei versanti. Buona parte del territorio comunale presenta infatti pendenze elevate che la rendono potenzialmente soggetta a crolli in roccia, distacchi di materiale, scivolamenti, ecc.

Dall'analisi dei dati contenuti nelle Banche dati disponibili (si veda Cap. 3) risulta che le dinamiche gravitative sono generalmente diffuse, con caratteristiche che dipendono dal tipo di substrato, dalla sua esposizione, da eventuali coperture sciolte, da interventi antropici, ecc. Non sono riconoscibili situazioni localizzate con dissesto persistente; è possibile invece individuare aree nelle quali le condizioni locali sono favorevoli all'instaurarsi di dinamiche gravitative.

La carta di sintesi riprende pertanto informazioni relative ai principali tipi di instabilità, che tuttavia, nelle unità cartografiche, sono in genere presenti in più tipologie :

*Aree con instabilità dei versanti potenziale o in atto:*

- aree di accumulo materiale proveniente da quote superiori
- crolli e ribaltamenti diffusi
- erosione accelerata in alvei/impluvi
- fenomeni di sovralluvionamento
- fenomeni di trasporto in massa e disalveamento
- frane superficiali diffuse
- scivolamenti e crolli potenziali

Aree con frane diffuse, soprattutto superficiali, rappresentano il 50% circa di tutte le aree dissestate segnalate, cioè ben il 7,5% dell'intero territorio, considerato che le unità cartografiche che contengono segnalazioni di instabilità anche potenziale sono pari a circa il 15 % del territorio comunale. Di queste aree a dissesto diffuso, quasi la metà è interessata anche da erosione accelerata negli impluvi. Come ricordato in precedenza, non si devono associare questi valori a specifiche situazioni di frana, ma ad aree (unità di paesaggio) nelle quale il tipo o i tipi di fenomeni segnalati sono abbastanza frequenti, e comunque caratteristici. Un altro 27% circa delle aree con instabilità è riferibile a versanti con rischio di crolli e ribaltamenti di rocce litoidi. Ci si riferisce sia al versante est della Spina Verde, sia al versante di Brunate. Infine, tra le categorie più diffuse, si segnala circa il 17% di aree instabili per dissesti misti: scivolamenti e crolli potenziali.

Altre tipologie sono poco significative e, naturalmente, bisogna considerare che si è operato un forte accorpamento dei tipi per favorire la interpretazione geologica e la lettura geografica.

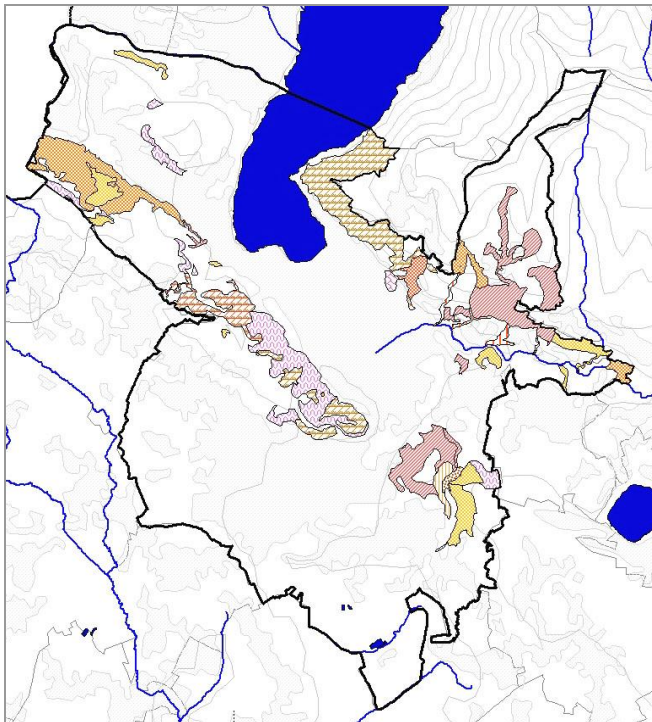


fig. 9.1 Carta delle aree con processi/fenomeni di instabilità

- accunuli di materiale
- crolli e ribaltamenti diffusi
- crolli e ribaltamenti diffusi; erosioni in alveo;
- dissesto diffuso; erosione accelerata negli impluvi
- erosione accelerata
- erosione di fondo; fenomeni di sovralluvionamento
- fenomeni di trasporto in massa e disalveamento
- frane superficiali diffuse
- frane superficiali diffuse; erosioni in alveo
- frane superficiali diffuse; erosioni in alveo; colamenti in impluvi
- scivolamenti e crolli potenziali
- scivolamenti e distacchi locali

*Aree a pendenza elevata (>30°)*

Sono individuate le superfici a pendenza significativa (> 30°), generalmente non interessate da insediamenti e più soggette all'istaurarsi di fenomeni gravitativi.

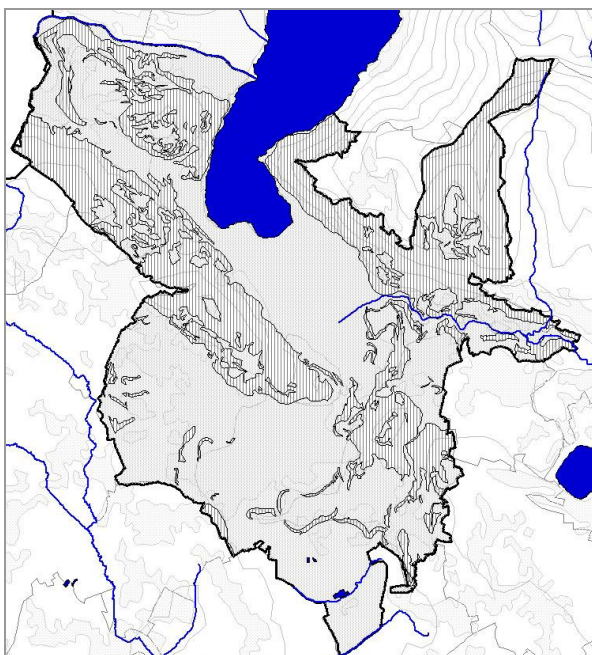


fig. 9.2 Versanti a pendenze elevate (> 30 ° : barrato grigio)

## 2.2. Aree inserite nel Quadro del dissesto PAI e sottoposte ai vincoli dell'art.9 delle NdA PAI

Le aree in dissesto o quelle caratterizzate da specifiche tipologie di dissesti diffusi sono inserite nella “Carta dei dissesti con legenda uniformata PAI” (figura sottostante) ed assumono le norme di uso e i vincoli previsti dall'art.9 delle NdA del PAI, come specificato al precedente capitolo 8.

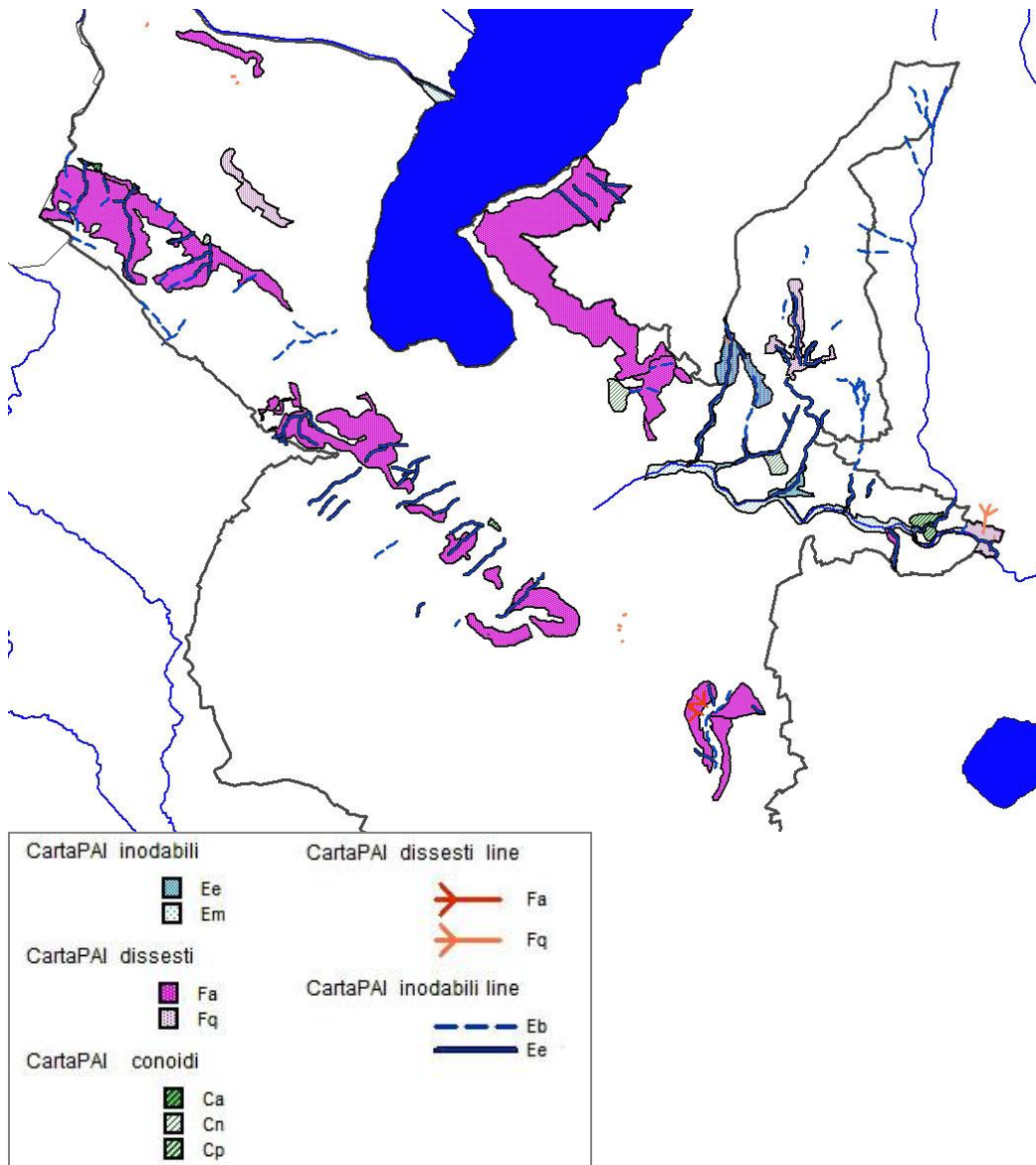


fig. 9.3  
Carta del  
dissesto  
uniformata  
PAI

Le aree individuate, previa validazione regionale, aggiornano il quadro del dissesto nell'“Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici” dell'Allegato 2 del PAI.

Le tipologie individuate nella figura 9.3 sono le seguenti:

### FRANE

- Aree caratterizzate da crolli e ribaltamenti diffusi.  
dissesto PAI **Fa**
- Aree caratterizzate da crolli e ribaltamenti diffusi e da fenomeni di erosione negli impluvi.  
dissesto PAI **Fa**
- Aree in erosione accelerata.  
dissesto PAI **Fa**
- Aree caratterizzate dalla presenza di frane superficiali attive o quiescenti.

#### Dissesto PAI **Fa**

- Aree interessate dalla presenza di frane superficiali diffuse e da impluvi in erosione. (Dissesto PAI **Ca**).

#### dissesto PAI **Ca**

- Aree interessate dalla presenza di frane superficiali diffuse, da impluvi in erosione accelerata e fenomeni di colamento negli impluvi.

#### dissesto PAI **Fa**

- Aree interessate da scivolamenti e distacchi locali.

#### dissesto PAI **Fq**

- Dissesti lineari, non perimetrati con poligonale (solchi erosivi caratterizzati da colate di materiale e/o colamenti rapidi, non attribuibili a fenomeni esondativi).

#### dissesti PAI **Fa**; dissesto PAI **Fq**.

### 2.3. Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Fanno parte di questa categoria le seguenti aree:

*Aree con emergenze idriche (sorgenti e aree umide); aree interessate da carsismo profondo con presenza di inghiottitoi e doline*

Sono comprese le sole zone con aree umide (stagni del Bassone, aree umide dei Rio Acquanegra e T.Segrada, al confine con Lipomo, area sorgentizia V.Fredda Spina Verde, dolina della Cardina).

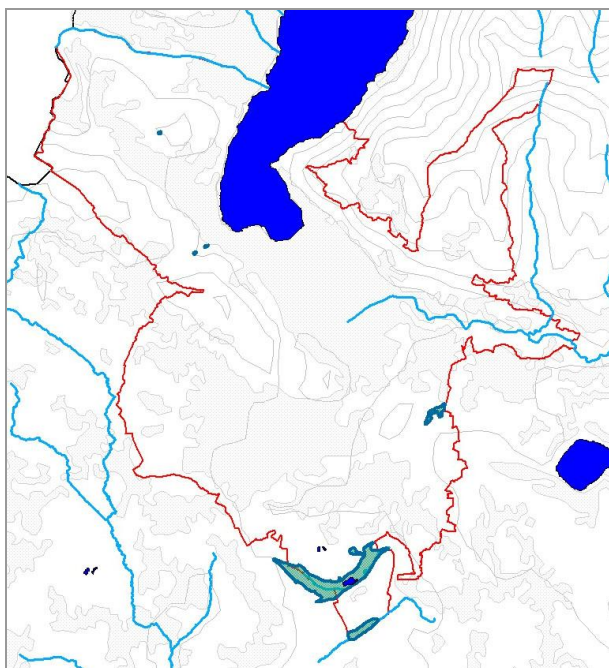


fig. 9.4  
*Aree umide nel territorio di Como*

#### *Aree a bassa soggiacenza della falda*

Sono state individuate, nelle zone prive di rilievi e/o substrato roccioso, le aree a soggiacenza inferiore a 10 – 6 – 5 m e/o con falda subaffiorante (soggiacenza < 3 m dalla quota di piano campagna)

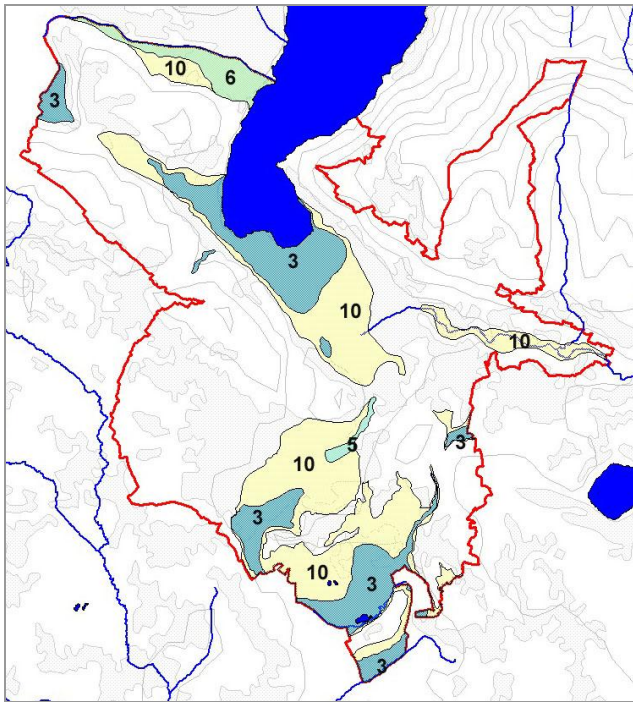


fig. 9.5  
Aree a bassa soggiacenza della falda freatica

#### *Aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica*

Nella impossibilità, documentata al paragrafo 1.4.4. (Parte VI) del DdP, di ottenere una attendibile classificazione della vulnerabilità idrogeologica del territorio comunale, e considerata la stima comunque effettuata sulle poche superfici dei complessi acquiferi, non ancora intaccate dalla urbanizzazione e/o dal degrado profondo, la vulnerabilità idrogeologica è considerata “da alta a molto alta” in tutte le aree corrispondenti ai “complessi acquiferi” come sotto delimitati.

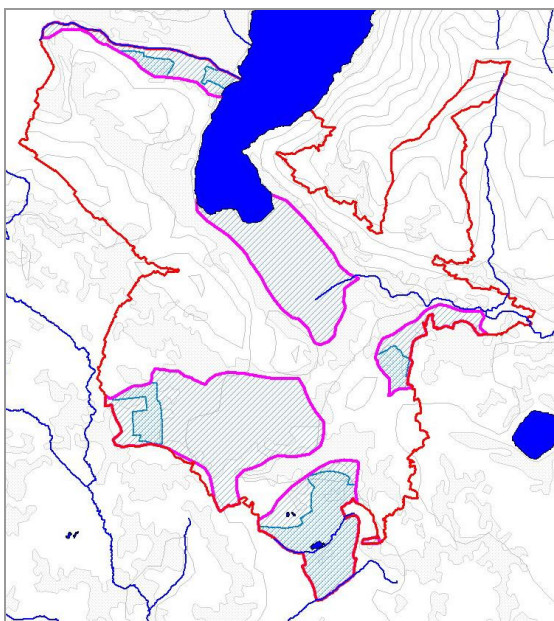


fig. 9.6  
Aree a vulnerabilità idrogeologica alta o molto alta;  
sono indicate anche le aree più ristrette di stima  
reale della vulnerabilità

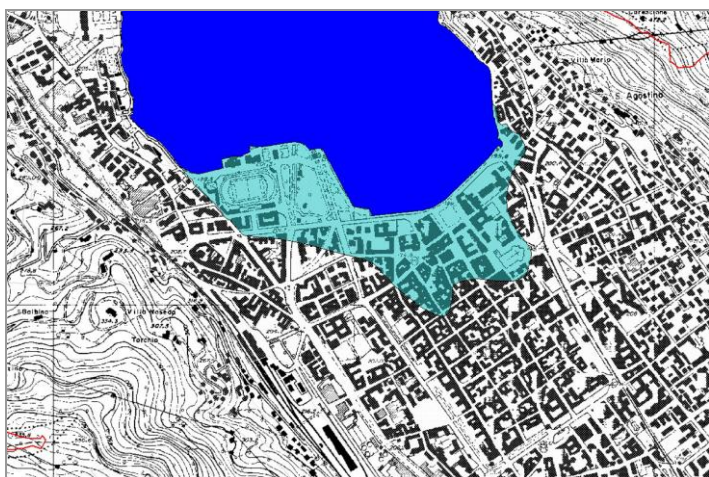
#### **2.4. Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico**

Si tratta delle aree esondabili sia per innalzamento del livello lacustre sia per fenomeni alluvionali sui corsi d’acqua e nelle aree di pertinenza di questi.

Sono pertanto riportate in carta:

### *Aree soggette ad esondazioni lacuali*

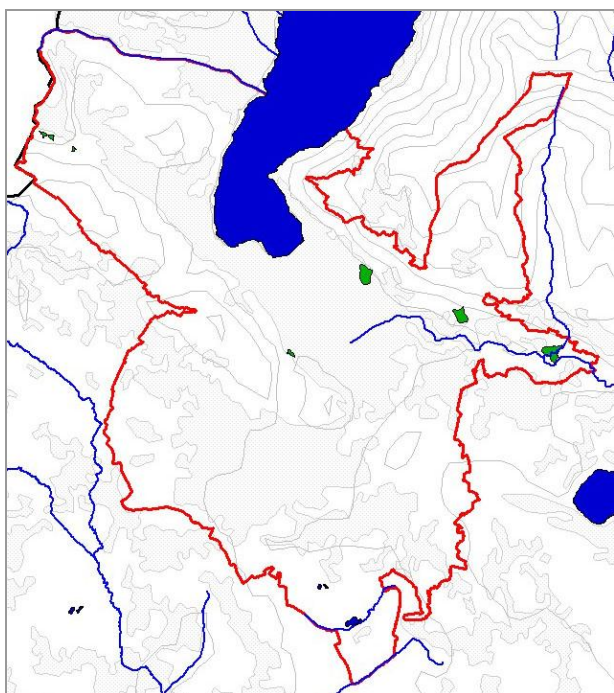
Perimetrare in seguito all'analisi delle aree interessate da esondazioni storiche, considerando come più attendibili e meglio rispondenti alla situazione attuale le zone allagate negli eventi più recenti.



*fig. 9.7 Aree interessate dalle massime inondazioni note e dalle inondazioni degli ultimi 100 anni circa*

### *Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani di raccordo pianura-collina*

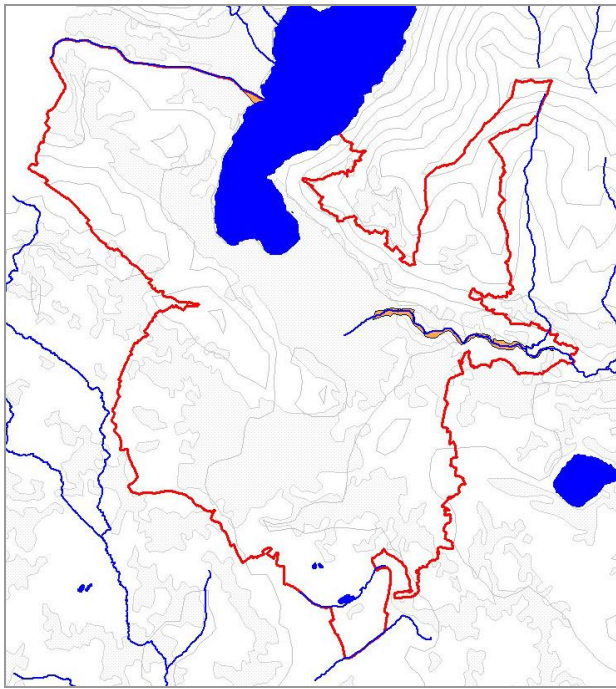
Ricadono in questa categoria, pur attribuiti a diverse classi di Fattibilità geologica, il conoide, in area cittadina, del torrente Valduce, i conoidi della Valle Fontane e Valle Bollini, in destra Cosia, il conoide del T.Respau, nella zona Cimitero e alcuni piccoli conoidi presenti al bordo del rilievo della Spina Verde a nord di M.te Olimpino.



*fig. 9.8 Conoidi attivi o quiescenti del territorio di Como*

### *Aree potenzialmente inondabili dei corsi d'acqua più importanti*

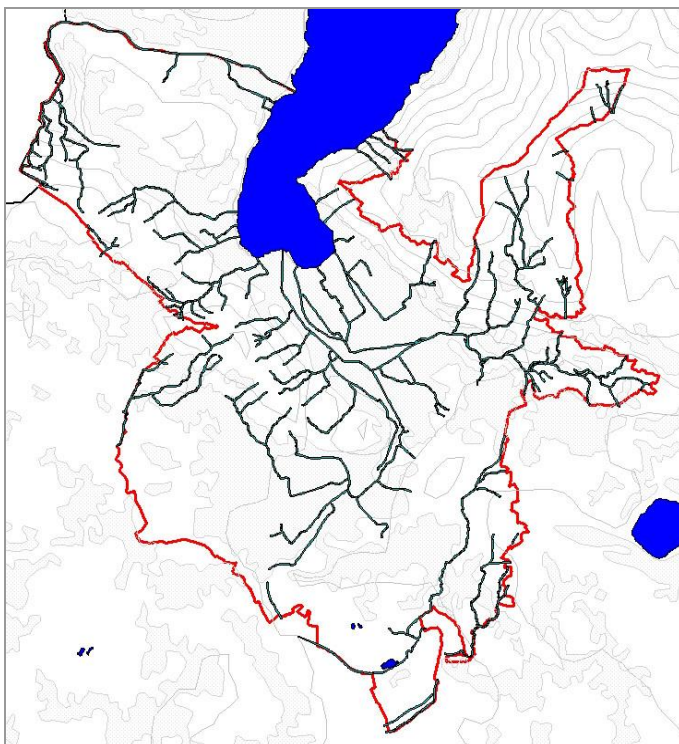
Dall'analisi dei dati bibliografici risulta che soprattutto il Torrente Cosia può essere soggetto ad esondazioni e sovralluvionamenti, indotti anche da fenomeni gravitativi che possono ostruire totalmente o in parte il corso d'acqua. Non esistendo perimetrazioni di queste aree, le stesse sono state fatte coincidere con le superfici interessate da materiale di pertinenza fluviale. In questa categoria è stata inoltre inserita l'area del conoide terminale, poco riconoscibile, del T.Breggia nel lago, al confine con Cernobbio, anche in assenza di precise valutazioni di pericolosità.



*fig. 9.9  
Fondovalle del Cosia e conoide del Breggia  
potenzialmente inondabili*

*Aree adiacenti ai corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa*

Si tratta delle fasce di 10 m imposte sul reticolo idrografico principale e minore, individuato dal Comune in apposito studio. Le fasce sono definite ai sensi del RD 523/1904 per quanto riguarda il Reticolo Principale, mentre il Reticolo Minore recepisce tali fasce fino ad adozione dello Studio del Reticolo Minore di Competenza comunale, che le sostituisce con fasce equipollenti (10 m per parte, derogabili nella gran parte dei casi) ai sensi della DGR 7/7868 del 25/01/2002 e successive modifiche. Un successivo studio idraulico sufficientemente esteso, sempre realizzato dal Comune, potrà localmente proporre l'ampliamento o la restrizione (fino ad un minimo di 4 m) di tali fasce, da recepire poi come Variante di PGT.



*fig. 9.10  
Reticolo idrico e relative fasce di rispetto*

## 2.5. Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Il capitolo 6 definisce in linea di massima le caratteristiche geotecniche salienti dei depositi presenti nell'area di Como e le problematiche generalmente rilevate nelle singole aree.

In particolare sono state indicate:

### *Aree con caratteristiche geotecniche variabili lateralmente e verticalmente*

Si tratta delle aree interessate da depositi morenici caotici (diamicton), spesso con substrato interferente con la normale profondità di progettazione ("Tipo E" nel capitolo di caratterizzazione geologico tecnica). Sono inoltre comprese le aree di Lora-Lipomo con depositi glaciali e fluvioglaciali con possibili trovanti ("Tipo D")

### *Substrati geotecnici compressibili o cedevoli*

Sono i depositi lacustri indicati come "Tipo B" nella caratterizzazione geotecnica e alcuni depositi sabbiosi, spesso saturi d'acqua, ad essi assimilabili.

### *Superfici con depositi di piede versante*

Si tratta delle aree interessate dai materiali indicati come "Tipo C": falde di detrito, conoidi e coni di detrito attivi.

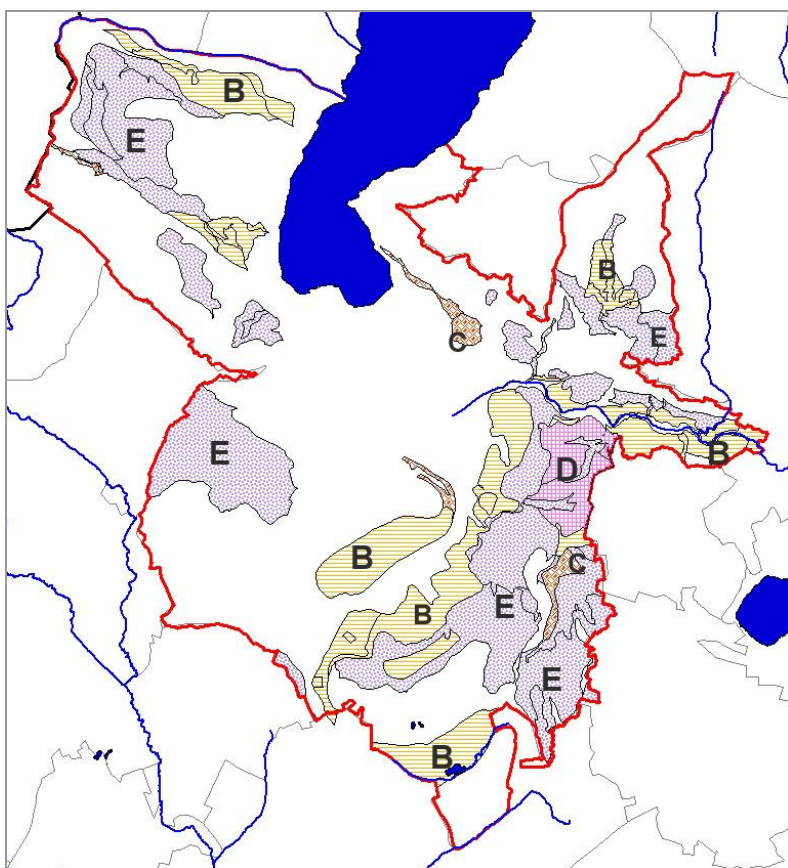
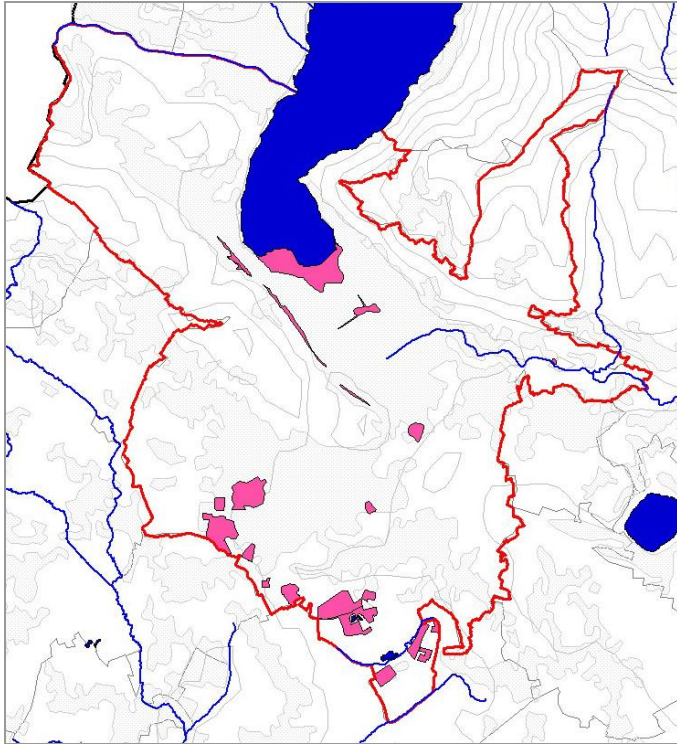


Fig. 9.11 Identificazione dei Tipi di depositi B, C, D (in parte) ed E, a caratteri geotecnici scadenti o variabili

### *Aree con riporti di materiale; aree colmate*

Sono riportate le aree di cava ritombata, le zone con terrapieni antropici, o con forti modifiche atropiche che hanno comportato la costruzione di terrapieni o di riempimenti, le zone della Convalle bonificate tramite messa in posto di materiale trasportato dall'uomo.





*Fig. 9.12*  
*Cave colmate e riempimenti antropici*  
*principali*