

7. Sintesi degli elementi di vulnerabilità/pericolosità

La carta di sintesi, prodotta a scala 1:5.000, interessa l'area San Cristoforo e un suo intorno significativo.

Rappresenta, come previsto dalla DGR n. 8/7384 del 28 maggio 2008, le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera.

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

In particolare nel territorio comunale gli studi analitici hanno messo in luce la presenza dei seguenti ambiti di pericolosità:

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Vengono di seguito elencati gli elementi che possono diventare fonte di pericolo per le falde idriche, e le situazioni di fragilità idrogeologica del territorio.

Aree di vulnerabilità intrinseca dell'insaturo naturale potenzialmente molto elevata

Aree a soggiacenza della falda < di 5 m

Sono riportate di soggiacenza < 5 m fornite dal Politecnico ed elaborate come differenza tra i dati piezometrici del 2007 e quote del terreno (DTM 2003)

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Fasce fluviali

Si tratta di aree adiacenti ai corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di eventuali interventi di difesa. Sono definite ai sensi del RD 5237/1904 e del RD 368/1904.

Corrispondono a una fascia di 10 m.

Aree che presentano scadenti caratteri geotecnici e aree degradate dal punto di vista fisico

In analogia con le altre aree si segnala la possibile presenza di livelli superficiali costituiti da materiale di riporto.

Sono state inoltre riprese le aree interessate da importanti modifiche morfologiche, che hanno comportato grandi sbancamenti o riempimenti. Il "rischio" insito in tali aree è connesso all'alterazione dell'originaria struttura geologica locale.

Si tratta essenzialmente di:

- aree che presentano forte rimaneggiamento antropico dei terreni

Gli elementi riportati nella Carta di Sintesi hanno fornito la base per l'elaborazione della Carta di Fattibilità geologica delle azioni di Piano

8. La fattibilità geologica delle azioni di piano

8.1 Costruzione della carta

Il territorio considerato è attribuito a 4 classi di fattibilità secondo i criteri definiti nella DGR n° 8/7374 del 28 maggio 2008.

Ogni classe di fattibilità è a sua volta suddivisa in sottoclassi, in funzione del fattore geologico che determina la pericolosità/vulnerabilità di ciascuna porzione di territorio, in accordo con i contenuti della carta di sintesi.

Ad ogni fattore di rischio individuato è stata assegnata una classe di rischio, partendo dalle indicazioni fornite nella DGR 8/7374. Tali indicazioni sono state completate e integrate da considerazioni sulla realtà territoriale emergenti dalla fase di analisi. Il processo è esplicitato nella tabella seguente.

Fattori	Classe ingresso (DGR) 7/6645)	Classe assegnata	Commento
possibile presenza di materiale rimaneggiato	-	2	
aree interessate da importanti modifiche morfologiche di origine antropica	3	3	
Superfici con soggiacenza inferiore a 5 m	3	3	
Vulnerabilità intrinseca dell'insaturo naturale	3	2	La vulnerabilità idrogeologica è un fattore ubiquitario per il territorio di Milano; per questo si è scelto di attribuirgli la classe 2 di fattibilità. Si ritiene comunque indispensabile considerare la necessità approfondimenti di indagine puntuali volti alla definizione locale della situazione e di eventuali interventi specifici per il contenimento del problema.
Fascia di tutela fluviale (aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione)	4	4	Recepisce l'indicazione del RD 523 del 1904 e del RD 368/04; si tratta di una fascia di 10 m misurata dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda.

Tab. 8.1: assegnazione della classe di fattibilità geologica

8.2 Considerazioni sulle classi di ingresso

L'interazione sul territorio tra i fattori di rischio riportati in tabella 8.1, ha portato alla suddivisione dello stesso in "**classi sintetiche**", determinate dal valore della classe più restrittiva tra tutte quelle copresenti nella stessa area. Per ogni poligono individuato viene indicata, dove necessario, anche la **Sottoclasse**, cioè il fattore che, tra tutti quelli presenti, determina la classe di rischio. Infine per ogni sottoclasse viene fornita l' "*indicazione in merito alle indagini di approfondimento da effettuarsi prima degli eventuali interventi urbanistici ed alla loro estensione, con specifico riferimento alla tipologia del fenomeno che ha determinato l'assegnazione della classe di fattibilità, alle opere di mitigazione del rischio da realizzarsi e alle prescrizioni per le tipologie costruttive riferite agli ambiti di pericolosità omogenea*" (DGR 8/1566). Le indicazioni sono da intendersi come Norme Tecniche Geologiche (NTG) e sono parte integrante della Normativa di PGT.

8.3 Classificazione di Fattibilità e Norme Tecniche Geologiche

Le sigle di Classe (1, 2, 3, 4) e Sottoclasse (2.3, 3.4, 4.1, ecc.) dove definita costituiscono il riferimento univoco alla classificazione di fattibilità e alle prescrizioni ad essa connesse.

La Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano è costituita dallo strato poligonale delle classi di fattibilità, alle quali viene sovrapposta, con retino trasparente, lo strato della Pericolosità sismica locale.

Si riportano di seguito le indicazioni generali per le classi di fattibilità geologiche individuate e nello specifico le considerazioni specifiche relative alla sottoclasse nella quale ricade l'area San Cristoforo.

Si ricorda che, per quanto riguarda le normative di riferimento generali per le prove e le indagini da effettuare sui terreni di fondazione o comunque interessati da interventi, sono vigenti dal 1 luglio 2009 le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, pubblicate in G.U. n°29 del 04/02/2008, approvate in data 14/01/2008, con Decreto del Ministero delle Infrastrutture.

Le indagini e gli approfondimenti indicati nel sopracitato D.M. sono comunque da effettuarsi, indipendentemente dalla classe di fattibilità geologica nella quale ricade l'area di intervento.

Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni.

Sono inserite in questa classe le aree che presentano modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Queste limitazioni possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Di seguito vengono descritte le zone ricadenti in classe 2, con l'indicazione dei fattori che generano la pericolosità; oltre alle indicazioni contenute nel D.M. 14/01/2008

“Norme tecniche per le costruzioni”, in queste aree occorre applicare alcune specifiche costruttive e approfondimenti di indagine per la mitigazione del rischio.

2. aree con probabile presenza di materiale rimaneggiato e vulnerabilità intrinseca dell'insaturo potenzialmente molto elevata

Si tratta di superfici costituite da ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie con ghiaia, sabbie limose con ghiaia.

Possono essere presenti orizzonti a caratteri litotecnici scadenti, che se non identificati possono indurre problemi di cedimento e instabilità delle fondazioni.

In queste aree la relazione geologico tecnica dovrà fornire precise indicazioni sui parametri geologico tecnici puntuali dei terreni di fondazione.

La granulometria grossolana del terreno e la presenza di una falda non confinata e a profondità mediamente inferiore ai 10 m, rendono l'acquifero vulnerabile. Di contro la presenza di una forte urbanizzazione con impermeabilizzazione delle superfici e collettamento delle acque in fognatura contribuisce a diminuire il rischio per l'acquifero.

Andrà verificata per ogni opera la profondità raggiunta e i rapporti con la falda freatica. Quando opportuno gli interventi dovranno prevedere sistemi di protezione della falda stessa da inquinanti eventualmente convogliabili nell'acquifero.

Classe 3: fattibilità con consistenti limitazioni

Sono qui comprese le aree che presentano consistenti limitazioni all'uso a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Questa classe prevede che:

- dove la conoscenza del territorio è sufficientemente approfondita, siano definite puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;
- siano definiti puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito territoriale di riferimento, e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.

Gli approfondimenti e i supplementi di indagine indicati non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14/01/2008 “Norme tecniche per le costruzioni”.

Di seguito vengono descritte le zone ricadenti in classe 3 interessate dall'area di trasformazione San Cristoforo, con l'indicazione dei fattori che generano la pericolosità/vulnerabilità.

3.1 Superfici con soggiacenza < 5 m.

Si tratta di aree per le quali sono state calcolate soggiacenze inferiori ai 5 m; solitamente sono legate alla presenza di depressioni topografiche di origine antropica.

Il potenziale rischio è rappresentato dall'interferenza della superficie freatica con opere e infrastrutture e dalla situazione di vulnerabilità della falda.

Gli interventi previsti in queste aree dovranno valutare la situazione idrogeologica locale, specialmente la profondità della falda e le eventuali oscillazioni nel tempo della stessa. Se ritenuto opportuno per il tipo di opera, dovranno essere previsti sistemi di monitoraggio della falda, anche attraverso il posizionamento di piezometri.

Le strutture dovranno essere progettate in modo che sia garantito, sia in fase di cantiere che nella successiva fase di esercizio il mantenimento delle caratteristiche di qualità della falda stessa, evitando la dispersione in sottosuolo di acque inquinate o potenzialmente tali.

Non dovranno essere utilizzate, sia nelle strutture che per interventi di manutenzione successiva, sostanze in grado di inquinare la falda.

Classe 4: fattibilità con gravi limitazioni

Si tratta di aree che presentano alta pericolosità/vulnerabilità e sono quindi soggette a gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

In queste aree è esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per l'esistente sono consentite solo le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art.27 comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

4. Aree di rispetto dei corsi d'acqua

Sono riportate le fasce di rispetto dei corsi d'acqua ai sensi del RD 523/1904 (acque pubbliche) e del RD 368/1904 (derivazioni e bonifiche).

Tali normative sono al momento vigenti su tutto il reticolo idrografico superficiale e tombinato e riguardano rispettivamente tracciati come "acque soggette alla pubblica amministrazione" e "bonificazioni" (comprendono tutti i tracciati dei consorzi irrigui); potranno essere eventualmente sostituite da fasce imposte dal Comune a seguito dello Studio del Reticolo Idrico Minore di competenza comunale effettuato ai sensi della DGR 7/7868 del 25 gennaio 2002 e successive modifiche.

Le fasce di rispetto sui corsi d'acqua sembrano interessare solo parzialmente gli ambiti di trasformazione previsti nell'area. Tuttavia si ritiene necessaria una verifica sul terreno dei rapporti tra le aree oggetto di intervento e i vincoli su tutti i corsi d'acqua riportati in cartografia e interni o limitrofi all'area ferroviaria.

Tale verifica potrà procedere nel modo seguente:

- verificare l'esistenza del tracciato (anche del solo percorso non interessato dalla presenza di acqua)
- individuarne esattamente il percorso e lo stato di funzionalità
- indentificare se si tratta di un percorso soggetto a concessione o appartenente ad un consorzio (normato pertanto da RD 368/1904) o di un percorso soggetto al RD 523/1904
- ricalcolare sul posto le fasce di rispetto, che vanno misurate a partire dal piede esterno degli argini o dalla sponda superiore

Per quanto riguarda le attività consentite e/o vietate all'interno delle fasce si rimanda alla citata normativa di competenza. Il solo reticolo minore di competenza comunale, successivamente all'approvazione dello Studio relativo, sarà soggetto alle fasce individuate nello Studio stesso e alle Norme di Polizia Idraulica identificate dal Comune.

Le attività consentite dovranno garantire la funzionalità del tratto, ed essere verificate con apposito studio idraulico redatto ai sensi dell'Allegato 4 della DGR 8/7374 e delle direttive in materia idrologia e idraulica emanate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po. E' in ogni caso vietato modificare o restringere la sezione dell'alveo, anche nel caso di alvei attivi solo per brevi periodi e/o in occasioni particolari.

Indicazioni normative relative al rischio sismico

Per indagini e approfondimenti relativi alla fase progettuale si fa riferimento alle normative di settore vigenti, in particolare al D.M. 14/01/2008 e all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 ("Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"), e successivi aggiornamenti (ordinanza n. 3431 del 3 maggio 2005).

Per quanto riguarda le tipologie di terreno indicate nei valori soglia individuati dagli studi regionali per il territorio di Milano, si riporta la classificazione contenuta nell'Allegato 2 dell'ordinanza 3274.

Tab. 8.2

CATEGORIE DI SUOLO DI FONDAZIONE		
Categorie per le quali l'opcm 3297/03 definisce le azioni sismiche da adoperare nella progettazione		
Tipo	Descrizione	Caratteri
C	<i>Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o argille di media consistenza</i>	Con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$; $70 < c_u < 250$ kPa)

Il capitolo Sismica fornisce inoltre le indicazioni relative ad alcuni parametri di calcolo.