

STAZIONE APPALTANTE



Expo 2015 S.p.A.
Sede legale: Via Rovello, 2
20121 Milano
T +39.02.89459400/499
F +39.02.89459492

Iscrizione Registro Imprese
di Milano 06398130960
P.Iva e C.F. 06398130960
R.E.A. 1890226 Milano
www.expo2015.org

PROGETTAZIONE PRELIMINARE



Progettista responsabile: Arch. Matteo Gatto,
Iscritto all'albo degli Architetti, Pianificatori,
Paesaggisti e Conservatori della Provincia di
Milano al n° 17049

| | | | | | | |
|-----------|-------------------|----------------------------------|---------|----------------|-------------|--------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 37 | Mar 2013 | REVISIONE E AGGIORNAMENTO | | | R. Tornelli | M. Recalcati |
| 0 | 25/03/2013 | EMISSIONE | | G. Mandruzzato | R. Tornelli | M. Recalcati |
| Aggiorn. | Data | Descrizione | Redatto | Verificato | Acquisito | Approvato |

Le difformità devono essere comunicate immediatamente ai progettisti prima di procedere. Devono essere considerate solo le dimensioni utilizzate negli elaborati. L'Impresa deve controllare tutte le dimensioni in opera. Questo disegno è protetto da copyright.

Discrepancies must be reported immediately to the Architect before proceeding. Only figured dimensions are to be used. Contractors must check all dimensions on site. This drawing is protected by copyright.

TUTTE LE DIMENSIONI SONO ESPRESSE IN SCALA METRICA.

ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN METRIC.

Progetto Esecutivo

PSR – Piastra espositiva

TITOLO DEL DOCUMENTO
name of document

STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E SISMICA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA E ESECUTIVA

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001 CERTIFICATO DA ICMQ
Certificato N. 96095 Organismo di progettazione: Attività di Progettazione e Coordinamento nei settori di specializzazione relativi a Linee Metropolitane, Ferroviarie e Tranviarie urbane ed extraurbane; Viabilità urbana ed extraurbana; Parcheggi e Strutture di Interscambio; Opere idrauliche, Acquedotti e Fognature; Riqualificazione del territorio e Bonifiche; Interventi Edilizi; Aerostazioni e Manufatti Aeroportuali. Gestione del processo costruttivo: Direzione, Coordinamento e Supervisione Lavori.
Certificato N. 00436 Esperimento Gare d'Appalto riguardanti Lavori e forniture in conformità alle disposizioni di legge della Repubblica Italiana.



METROPOLITANA MILANESE SPA

IL DIRETTORE TECNICO
DOTT. ING. DARIO COMINI
Ordine degli Ingegneri Lecco n° 304

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE FRA LE VARIE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
DOTT. ING. DARIO COMINI
Ordine degli Ingegneri Lecco n° 304

Collaborazione alla progettazione:

| | | | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|-------------|
| SCALA scale | Scala grafica 1 3 5 7 8 | | | | | |
| Sostituisce: | DIMENSIONI size A4 | DOCUMENTO N° document n° | | | | |
| Sostituito da: | | WA | 1 | E | P | GE |
| | | Commessa | Lotto | Fase | Cat. | Opera |
| | | | | | | 8093 |
| | | | | | | Progressivo |
| | | | | | | Foglio |



PROGETTO ESECUTIVO PIASTRA ESPOSITIVA

| DATA | COM | WBE | N° | REV | DESCR | REDAT | VERIF | ACQ | APPR |
|------------|------|------|------|-----|---------------------------|-------|----------------|-------------|--------------|
| 25/03/2013 | WA_1 | EPGE | 8093 | 0 | Emissione | | G. Mandruzzato | R. Tornelli | M. Recalcati |
| Mar 2013 | WA_1 | EPGE | 8093 | 37 | Revisione e Aggiornamento | | | R. Tornelli | M. Recalcati |

IL DIRETTORE TECNICO
DOTT. ING. DARIO COMINI
Ordine degli Ingegneri Lecco n° 304

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
FRA LE VARIE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
DOTT. ING. DARIO COMINI
Ordine degli Ingegneri Lecco n° 304

IL PROGETTISTA RESPONSABILE
DOTT. ING. ROBERTO CONTA
Ordine degli Ingegneri Pavia n° 939



PROGETTO ESECUTIVO PIASTRA ESPOSITIVA

Il presente documento si compone di due sezioni.

La prima parte è una revisione del documento del 2010 denominato *STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA L.R. 12/05 E D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008* e allegato al progetto della Piastra Espositiva.

La seconda parte è una integrazione del documento denominato *STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA L.R. 12/05 E D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008* in conformità del DGR n. 9/2616 del 30.11.2011 “Aggiornamento dei Criteri ed Indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio”.



STUDIO MATTIOLI

NG13014_1

Comune di Milano - Comune di Rho (MI)

**INTEGRAZIONE ALLO STUDIO DELLA
COMPONENTE GEOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA
L.R. 12/05 E D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008 -
NORME GEOLOGICHE DI PIANO**

(IN OTTEMPERANZA AL D.G.R. 9/2616 DEL 30.11.2011)

Marzo 2013

Metropolitana Milanese S.p.A.
Via del Vecchio Politecnico, 8
20121 Milano



STUDIO MATTIOLI S.R.L.
Ambiente • Ingegneria • Energia
Via Santo Stefano n.30 • I - 40125 Bologna
Tel. +39 051 6449001 - Fax +39 051 3395470
Iscriz. Reg. Impr. BO - C.F. / P.IVA 02699221202
REA CCIA Bologna n. 460183 - Cap. Soc. € 10.000 i.v
www.studiomattioli.com - studio.mattioli@studiomattioli.com

INDICE

| | | |
|----------|---|----------|
| <i>1</i> | <i>Art.1 - Natura del documento.....</i> | <i>3</i> |
| <i>2</i> | <i>Art. 2 - Norme geologiche di Piano e Carta di Fattibilità.....</i> | <i>3</i> |
| <i>3</i> | <i>Art. 3 - Suddivisione del territorio comunale in Classi di Fattibilità delle Azioni di Piano..</i> | <i>3</i> |
| <i>4</i> | <i>Art. 4 - Norme geologiche di Piano per le zone a classe di fattibilità 2.....</i> | <i>4</i> |
| 4.1 | Prescrizioni..... | 4 |



1 Art.1 - Natura del documento

Il presente elaborato, di corredo al progetto per la realizzazione dell'Esposizione Universale (Expo) 2015, è stato redatto nell'ambito dell'integrazione allo “*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008*” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01” in conformità del D.G.R. n. 9/2616 del 30 Novembre 2011 “Aggiornamento dei Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio”.

2 Art. 2 - Norme geologiche di Piano e Carta di Fattibilità

Il presente documento costituisce le Norme Geologiche di Piano. Le norme sono riferite alla Carta di Fattibilità riportata in *Allegato 3*.

In ogni caso, la fattibilità delle trasformazioni urbanistiche ed edilizie devono essere verificate con quanto espresso nei seguenti documenti facenti parte del presente Studio geologico idrogeologico e sismico dei comuni di Milano e Rho:

- Carta dei Vincoli
- Carta di Sintesi
- Carta di Fattibilità
- Norme geologiche di Piano

3 Art. 3 - Suddivisione del territorio comunale in Classi di Fattibilità delle Azioni di Piano

In *Allegato 3* sono state identificate le seguenti di classi di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano:

| Classe di fattibilità attribuita | Condizioni geomorfologiche | Descrizione sintetica |
|----------------------------------|--|--|
| Classe 2 | Pianura idromorfa e terrazzi intermedi | Territorio con problematiche relative alla permeabilità dei depositi superficiali medio-elevata ed alle caratteristiche geotecniche che assumono diversa valenza in funzione delle destinazioni d'uso. |



4 Art. 4 - Norme geologiche di Piano per le zone a classe di fattibilità 2

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Nel caso specifico, il territorio in CLASSE 2 presenta problematiche relative alla permeabilità dei depositi superficiali medio-elevata ed alle caratteristiche geotecniche che assumono diversa valenza in funzione delle destinazioni d'uso. In ambito urbano ed extra urbano dovranno essere valutate le possibili interazioni fra gli insediamenti industriali e le acque sotterranee.

Dovranno inoltre essere valutate singolarmente le condizioni geotecniche locali ai fini di una corretta progettazione in ottemperanza al D.M. 14.01.08 (Norme tecniche per le costruzioni).

4.1 Prescrizioni

| | |
|---------------------------------------|---|
| Destinazioni d'uso | <ul style="list-style-type: none"> • In ambito urbano, quanto previsto dallo strumento urbanistico e relative varianti; |
| Indagini e studi | <ul style="list-style-type: none"> • Quanto previsto dal D.M. 14.01.08 (Norme tecniche per le costruzioni) e successive modifiche per opere pubbliche e private; • Se necessario, valutazione dei cedimenti relativi ed assoluti per i terreni di fondazione. |
| Opere di riduzione del rischio | <ul style="list-style-type: none"> • In ambito urbano allacciamento alla rete fognaria delle porzioni non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti al fine della diminuzione del grado di Rischio idrogeologico; • In ambito industriale, allacciamento alla rete fognaria delle porzioni non ancora servite, censimento e bonifica dei pozzi perdenti al fine della diminuzione del grado di Rischio idrogeologico; • I nuovi insediamenti civili ed industriali dovranno prevedere il recapito delle acque nere in fognatura; • Gli insediamenti agricoli e le relative attività dovranno escludere lo spagliamento superficiale di acque reflue, ovvero, il recapito delle stesse in fognatura o lo stoccaggio in vasche a tenuta. |





STUDIO MATTIOLI

RG13014_1

Comune di Milano - Comune di Rho (MI)

**INTEGRAZIONE ALLO STUDIO DELLA
COMPONENTE GEOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA
L.R. 12/05 E D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008**

(IN OTTEMPERANZA AL D.G.R. 9/2616 DEL 30.11.2011)

Marzo 2013

Metropolitana Milanese S.p.A.
Via del Vecchio Politecnico, 8
20121 Milano



Studio Mattioli s.r.l.
Dott. Geol. Matteo Mattioli

STUDIO MATTIOLI S.R.L.
Ambiente · Ingegneria · Energia

Via Santo Stefano n.30 · I - 40125 Bologna

Tel. +39 051 6449001 - Fax +39 051 3395470

Iscriz. Reg. Impr. BO - C.F. / P.IVA 02699221202

REA CCIA Bologna n. 460183 - Cap. Soc. € 10.000 i.v

www.studiomattioli.com - studio.mattioli@studiomattioli.com

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Premessa..... | 3 |
| 1.1 | Metodologia di analisi | 3 |
| 2 | Fase di analisi | 4 |
| 2.1 | Inquadramento geografico | 4 |
| 2.2 | Inquadramento geologico..... | 5 |
| 2.3 | Inquadramento pedologico | 6 |
| 2.4 | Inquadramento geomorfologico | 8 |
| 2.5 | Caratterizzazione idrogeologiche generali..... | 9 |
| 2.6 | Piezometria | 10 |
| 2.7 | Classificazione dei terreni in classi di permeabilità | 12 |
| 2.8 | Caratteristiche idrochimiche delle acque di falda..... | 13 |
| 2.9 | Caratteristiche idrografiche | 16 |
| 2.9.1.1 | Reticolo idrico principale..... | 17 |
| 2.9.1.2 | Reticolo idrico minore..... | 19 |
| 2.10 | Ricostruzione storica dell'area | 29 |
| 2.11 | Valutazione delle condizioni di rischio sismico | 35 |
| 2.11.1 | Primo livello di approfondimento | 36 |
| 2.11.2 | Riferimenti normativi..... | 38 |
| 2.11.3 | Secondo livello di approfondimento | 38 |
| 3 | Fase di sintesi/valutazione..... | 40 |
| 3.1 | Quadro di riferimento programmatico..... | 40 |
| 3.2 | Carta dei vincoli | 40 |
| 3.2.1 | Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico | 42 |
| 3.2.2 | Quadro del dissesto PAI..... | 43 |
| 3.2.3 | Regime di polizia idraulica | 43 |
| 3.2.4 | Regime di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile..... | 44 |
| 3.2.5 | Pianificazione di PTR..... | 44 |
| 3.2.6 | Geositi..... | 46 |
| 3.3 | Carta di sintesi..... | 46 |
| 4 | Fase di proposta..... | 47 |
| 4.1 | CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni | 48 |
| 4.2 | CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni | 48 |
| 4.3 | CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni | 48 |
| 4.4 | CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni | 48 |
| 5 | Elenco delle tavole e degli allegati a fine testo | 50 |



1 Premessa

La presente relazione tecnica, redatta su incarico di Metropolitana Milanese S.p.A., con sede in via del Vecchio Politecnico n. 8 nel comune di Milano, costituisce integrazione allo “*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008*” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01” in conformità del D.G.R. n. 9/2616 del 30 Novembre 2011 “Aggiornamento dei Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio”.

1.1 Metodologia di analisi

La metodologia di analisi si è sviluppata su tre successive e concatenate fasi di lavoro:

1. FASE DI ANALISI - ha consentito la caratterizzazione del territorio attraverso una valutazione incrociata degli elementi contenuti nella carta di sintesi con i fattori ambientali ed antropici in esame e la definizione dei fattori di rischio geologico propri del territorio. Quanto sopra ha consentito di affrontare la lettura del territorio anche sotto il profilo geologico-ambientale per una ottimale tutela ambientale preventiva.
2. FASE DI SINTESI/VALUTAZIONE - questa fase si concretizza tramite la carta dei vincoli, che individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto geologico, e la carta di sintesi, che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.
3. FASE DI PROPOSTA - in questa fase sono contenute le indicazioni di fattibilità geologica intesa come la capacità di un territorio a ricevere senza significative compromissioni le scelte di urbanizzazione di tipo insediativo, produttivo e terziario e di mantenere un corretto processo evolutivo e territoriale. La carta di fattibilità elaborata è derivata dalla carta di sintesi e da quella dei vincoli in cui è stato attribuito un valore di classe di fattibilità a ciascuna area individuata.



2 Fase di analisi

Al fine di caratterizzare il territorio in esame sotto il profilo geologico-ambientale, di seguito si riporta integralmente quanto enucleato all'interno dello “*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008*” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01”, a cui è possibile fare riferimento per qualsiasi approfondimento.

2.1 Inquadramento geografico

L'area interessata dalla presente indagine si ubica principalmente in territorio comunale di Milano mentre una porzione minore ricade in territorio comunale di Rho.

L'area Expo 2015 si estende su una superficie di circa 1,03 kmq, confina con i comuni di Baranzate a Est, e con i comuni di Bollate ed Arese a Nord.

Le proprietà dell'area risultano suddivise fra la Fondazione Ente Autonomo Fiera Internazionale di Milano, società Belgioiosa S.r.l., società Poste Italiane S.p.a, comune di Rho e comune di Milano.

La quota massima dell'area si ubica nel settore nord-occidentale del territorio ed è di 147 m s.l.m in corrispondenza del parcheggio Fiera Rho-Pero; la quota minima è di 138,5 m e si registra nella porzione meridionale dell'area, all'intersezione tra via Stephenson e l'autostrada A4 Milano-Torino.

L'area è rappresentata nelle seguenti Carte Tecniche Regionali alla scala 1:10000:

- Sezione B6a1
- Sezione B6b1

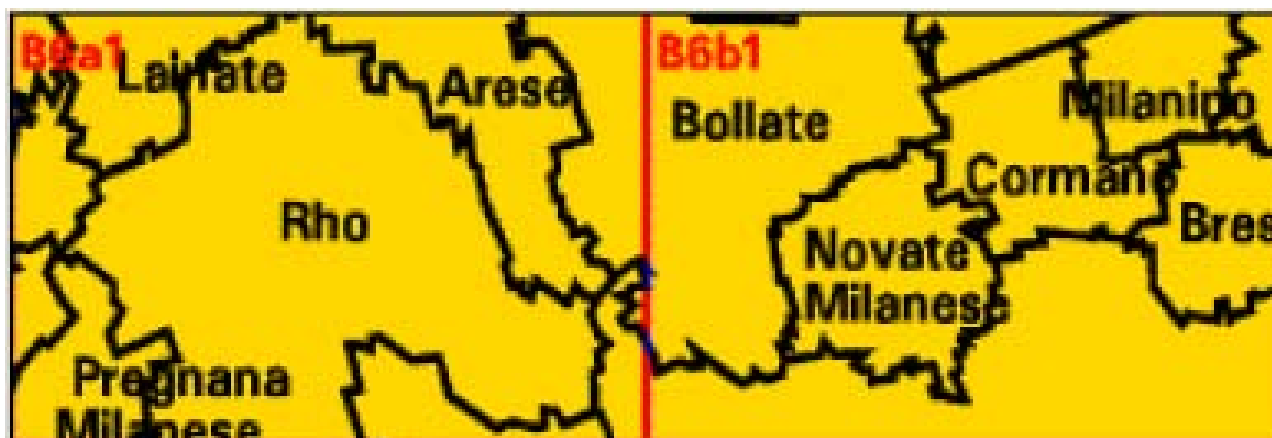


Figura 0 – Carte tecniche regionali (scala 1:10000) che interessano l'area Expo 2015

2.2 *Inquadramento geologico*

L'indagine, estesa a tutto il territorio in esame, si è basata sui documenti disponibili in letteratura, sui dati dei database del Geoportale - Regione Lombardia, sull'analisi aereo-fotogrammetrica e su rilievi di campagna originali.

I risultati dell'indagine sono sintetizzati in *Tavola 1* dove è riportato uno stralcio della *Carta geolitologica con elementi pedologici* allegata allo “*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008*” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01”.

La zona interessata dall'indagine si ubica nella Pianura Padana centro-settentrionale, qui caratterizzata da terreni alluvionali e fluvioglaciali che la raccordano verso nord alle Prealpi.

Nell'ambito del territorio comprendente l'area Expo 2015 si riconosce, secondo quanto riportato dalla cartografia ufficiale (Foglio 45 "Milano" della Carta Geologica d'Italia, Carta Geologica della Lombardia e Database geolitologico della Regione Lombardia SIT – Sistema informativo territoriale.) una sola formazione corrispondente al "*Fluvioglaciale Rissiano-Wurmiano*" o "*Diluvium Recente*" della letteratura.

Sotto il nome di Fluvioglaciale Rissiano-Wurmiano (o Diluvium Recente) vengono compresi quei depositi di natura ghiaioso - sabbioso-argillosa che costituiscono il livello principale della pianura. La morfologia è molto uniforme: è una pianura che si insinua a nord tra i lembi diluviali più antichi, mantenendosi ad una quota sensibilmente inferiore: è evidente come la distribuzione delle ghiaie del Diluvium recente contrassegni l'alveo di antichi corsi d'acqua incisi nei pianalti più elevati. A Sud degli affioramenti del Diluvium medio e antico la pianura si sviluppa uniformemente ed è interrotta soltanto dagli alvei degli attuali corsi d'acqua, Ticino, Olona, Lambro, Adda, Brembo, Serio, e Oglio fiancheggiati da più ordini di terrazzi.

La litologia Fluvioglaciale Rissiano-Wurmiano è caratterizzata dalla presenza di uno strato superiore di alterazione, di circa 50 cm di spessore, di natura essenzialmente argilloso-sabbiosa che gli acidi humici hanno reso bruno-rossastro. Sotto lo strato di alterazione superficiale si incontrano: ghiaie più o meno sabbiose nella parte settentrionale; sabbie, limi e argille in quella meridionale. Il passaggio tra un tipo e l'altro è per lo più graduale.

L'area oggetto di indagine risulta interamente compresa nei depositi fluvioglaciali del livello principale della pianura. All'interno della formazione del Fluvioglaciale Rissiano-Wurmiano, relativamente all'area oggetto di indagine sono individuabili due unità litostratigrafiche:

- UNITA' G1

L'unità è caratterizzata dalla presenza di: ghiaia poco gradate - sabbie poco gradate con ghiaia (codice G1PN1 – S1PGN1). Tale unità è individuabile nella porzione maggiore dell'area in oggetto, ovvero in tutta la porzione orientale, avente come limiti antropici ad ovest il corso



d'acqua uscente del carcere di Bollate, e nella porzione orientale tra il centro meccanizzazione delle Poste e il raccordo Autostradale A8-Fiera.

- UNITA' G3

L'unità è caratterizzata dalla presenza di: ghiaia con sabbia-sabbie argillose (codice G3LSN3 – S3AGN4). Tale unità è individuabile nella porzione centro-occidentale dell'area, in una fascia avente come limiti antropici rispettivamente: il centro meccanizzazione delle Poste e la linea ferroviaria (Sud), il confine esterno est del parcheggio Fiera e il raccordo Autostradale A8-Fiera (Ovest), l'autostrada A8 (Nord) e il corso d'acqua uscente del carcere di Bollate (Ovest).

2.3 Inquadramento pedologico

Nell'ambito dell'area Expo 2015 sono stati individuati i seguenti tipi di suoli, in riferimento agli studi compiuti dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alla foresta (ERSAF)

- CES1 – CIC1

Il pedopaesaggio è quello della porzione centrale di pianura con intensi fenomeni di idromorfia riconducibili all'emergenza delle risorgive; si tratta di superfici subpianeggianti che presentano una quota media di 119 m s.l.m. e pendenza media del 0,1%, interposte fra le principali linee di flusso e le zone più stabili con substrati sabbioso limosi con ghiaia. L'uso del suolo prevalente è costituito da seminativi avvicendati, sono inoltre presenti pioppeti e prati poliennali.

I suoli CES1 sono sottili limitati dal substrato sabbioso scheletrico, tessitura media con scheletro comune in superficie, da moderatamente grossolana a grossolana con scheletro abbondante in profondità, reazione neutra, saturazione alta, CSC media, AWC molto bassa, drenaggio moderatamente rapido e permeabilità moderatamente elevata.

I suoli CIC1 sono sottili limitati dal substrato sabbioso scheletrico, scheletro comune in superficie, abbondante in profondità, tessitura moderatamente grossolana o media in superficie, grossolana in profondità; reazione subacida in superficie, neutra in profondità, saturazione media o alta, non o scarsamente calcarei, AWC da molto bassa a bassa, drenaggio buono e permeabilità moderata.

- CTO1 – TRA1

Il pedopaesaggio è quello dei terrazzi antichi isolati nella pianura sul terrazzo intermedio rissiano più occidentale, con quota media di 179 m s.l.m. e pendenza media dello 0,6%, al piede del terrazzo elevato delle Groane, nella depressione diretta nord-sud, testimonianza probabile di un antico scaricatore glaciale attualmente attivo.

L'accumulo di materiali fini in queste aree è probabilmente connesso sia a fenomeni di trasporto eolico che a più recenti processi alluvionali e colluviali di materiale selezionato e



desaturato proveniente dalle superfici del pianalto. Inoltre sono presenti depressioni e valli a fondo piatto fossili (paleoalvei), privi di sedimentazione recente, separate dalla superficie modale da gradini morfologici o da raccordi di pendenza, con suoli sviluppatasi su substrati ghiaiosi a matrice sabbioso-limosa o sabbioso-argillosa, in aree subpianeggianti e depresse anticamente interessate dalla presenza dei fontanili, ed ora irrigate dal canale Villoresi. L'utilizzazione prevalente del suolo è il seminativo avvicendato con presenza di prati permanenti.

Caratteristica dei suoli CTO1, molto profondi e ben drenati, è la copertura a tessitura media (franco limosa), su substrati ghiaioso ciottolosi subacidi, mediamente alterati. Hanno permeabilità moderatamente elevata.

- BRV1

Il pedopaesaggio di appartenenza è quello della media pianura idromorfa, con superfici stabili a morfologia subpianeggiante o lievemente ondulata con quota media di 128 m. s.l.m. e pendenza media del 0,2%.

Comprende aree interessate, attualmente o in tempi non remoti, da risorgenza della falda. Il substrato è essenzialmente formato da sabbie e limi con ciottoli alterati, di origine fluvioglaciale. L'utilizzazione prevalente del suolo è il seminativo irriguo ed avvicendato.

I suoli BRV1 sono profondi su falda, su ghiaie sabbiose, con scheletro comune in superficie ed abbondante in profondità, a tessitura media o moderatamente grossolana, reazione neutra, saturazione media, alta in profondità, AWC moderata, drenaggio buono e permeabilità moderata.

I fenomeni di argilluviazione caratterizzano gli orizzonti profondi. Lo sviluppo dell'epipedon mollico e dei sottostanti orizzonti argillici è probabilmente legato alle pratiche agronomiche subordinate alla costante possibilità di utilizzo di acque irrigue.

In *Tavola 1* è riportato uno stralcio della *Carta geolitologica con elementi pedologici* allegata allo “*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008*” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01”, in cui sono individuati gli elementi pedologici descritti.



2.4 *Inquadramento geomorfologico*

In generale il territorio dell'area Expo 2015 è interamente pianeggiante, ad eccezione dei rilevati o cordoni morfologici antropici (es. Autostrada A4) e delle depressioni dei corsi d'acqua naturali e dei canali artificiali.

Nell'area oggetto di indagine sono individuabili tre unità geomorfologiche:

- *Media pianura idromorfa*
- *Terrazzi intermedi*
- *Pianure alluvionali attuali e recenti*

La “*media pianura idromorfa*” ricomprende la maggior porzione areale dell'area studiata, riconducibile alla porzione con litologia G1 (ghiaia poco gradate).

I “*terrazzi intermedi*”, rissiani, a morfologia subpianeggiante sono costituiti da materiali fluvioglaciali attribuiti al pleistocene medio (corrispondenti alla glaciazione Riss), in genere fortemente intaccate dalla presenza antropica. In diversi casi, è difficilmente riconoscibile il dislivello morfologico tra essi e le superfici della pianura circostante.

La “*pianura alluvionale attuale e recente*” va a ricomprendere una porzione di territorio nei pressi del corso del fiume Olona nel comune di Pero, esternamente all'area Expo 2015.

Dall'analisi della topografia del territorio si considera quanto segue:

- la quota massima riscontrata nell'area è pari a 147 m s.l.m., mentre la quota minima è pari a 138,50 m s.l.m.;
- il gradiente medio della superficie topografica è pari a 0.48 ‰; tale valore si mantiene pressoché costante nell'ambito del territorio analizzato;
- oltre agli alvei dei corsi d'acqua naturali e dei canali artificiali non si osservano altre porzioni di territorio particolarmente depresse;
- in *Tavola 2* è riportato uno stralcio della *Carta geomorfologica* allegata allo “*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008*” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01” dove sono individuati gli andamenti di numerosi “paleoalvei” fluviali che attraversano l'area in oggetto, principalmente localizzati nella porzione individuata nei terrazzi intermedi. Tali paleoalvei, come evidenziato nella caratterizzazione pedologica, sono privi di sedimentazione recente, separate dalla superficie modale da gradini morfologici o da raccordi di pendenza, con suoli sviluppati su substrati ghiaiosi a matrice sabbioso-limosa o sabbioso-argillosa, in aree subpianeggianti e depresse anticamente interessate dalla presenza dei fontanili.



2.5 *Caratterizzazione idrogeologiche generali*

Il sottosuolo dell'area presa in esame dal presente studio è caratterizzato dalla presenza di acque che permeano a varie profondità gli abbondanti depositi permeabili.

Dai dati storici e dalla documentazione di aree limitrofe si riscontra la presenza di n. 3 litozone caratterizzanti il sottosuolo in esame:

LITOZONA GHIAIOSO- SABBIOSA

posta fra il piano campagna e -50/-60 m, tale litozona è costituita da depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi con ciottoli talora cementati. Si riscontra la presenza di lenti costituite da materiale più fine argilloso. A letto di tale litozona si riscontra la presenza di uno strato a bassa permeabilità di notevole continuità laterale potente, mediamente, 15 – 20 m.

LITOZONA SABBIOSO-GHIAIOSA

posta tra di -50/-60 m e i -80/-85 m, è costituita da una alternanza di orizzonti sabbiosoghiainosi, talora argilloso-limosi potenti, in genere, sino a 8 - 10 m, sedi di falde acquifere. A letto di tale litozona si riscontra la presenza di uno strato a bassa permeabilità di notevole continuità laterale potente, mediamente, 10 - 15m.

LITOZONA ARGILLOSO-SABBIOSA

posta al di sotto di -80/-85 m, è costituita da una alternanza di orizzonti argillosi, talora limosi potenti, in genere, 20 – 25 m e depositi sabbiosi, più raramente ghiaiosi, potenti fino a 15 metri, sedi di falde acquifere. In base alle informazioni stratigrafiche esistenti, questa litozona risulta continua sino ad almeno -120/-130m dal p.c..

La situazione stratigrafica della litozona GHIAIOSO-SABBIOSA, cioè dei primi 50/55 metri dal piano campagna, così come evidenziato nel capitolo precedente, è caratterizzata dalla presenza di depositi permeabili, sedi di falda acquifera freatica.

Nell'ambito territoriale qui analizzato, la continuità laterale degli orizzonti limoso-argillosi a bassa permeabilità, riscontrata in tutte le stratigrafie prese in esame, consente di ipotizzare una separazione di fatto fra le acque sottostanti e sovrastanti gli orizzonti stessi.

Localmente, si rinviene la presenza di un livello limoso-sabbioso-argilloso potente sino ad un paio di metri ad una quota media di -10 m dal p.c.; tale orizzonte, documentato in varie stratigrafie sostiene un acquifero stagionale con battente massimo pari a 2-3 metri nel periodo Giugno-Settembre.

Al di sotto di questa unità, nell'ambito della litozona SABBIOSO-GHIAIOSA, i depositi permeabili sede di acquiferi sono compresi tra orizzonti impermeabili prevalentemente argillosi potenti fino a



qualche decina di metri e presentano una buona continuità laterale: si osserva una netta prevalenza di orizzonti permeabili contenenti livelli impermeabili generalmente poco o mediamente potenti.

In profondità, al di sotto di 80/90 m dal p.c., si riscontra la litozona ARGILLOSO-SABBIOSA in cui livelli permeabili costituiti da sabbie prevalenti a volte ghiaiose, potenti fino a 10 m metri e sedi di acquiferi, si alternano a livelli impermeabili di natura argillosa di potenza doppia (20 m). I depositi permeabili sede di acquiferi presentano una continuità laterale discreta: si osserva una certa prevalenza dei depositi impermeabili contenenti i livelli più permeabili.

In base alle considerazioni sovraesposte, le falde idriche dell'area in esame possono essere così suddivise:

- PRIMA FALDA SUPERFICIALE, localmente si riscontra la presenza di un acquifero stagionale sostenuto da un orizzonte metrico argilloso-limoso presente dalla profondità di -9 m dal p.c.; il valore massimo del battente d'acqua, pari a circa 2-3 metri, si riscontra nel periodo giugno-settembre. Appartiene alla litozona GHIAIOSA-SABBIOSA.
- PRIMA FALDA, freatica, si sviluppa a partire da -10/-15 m fino a raggiungere i -40/-50 m dal p.c. dove è limitata alla base da orizzonti a bassa permeabilità. Nell'area in esame si riscontra la presenza di un orizzonte a bassa permeabilità alla profondità di circa 28 - 30 m che costituisce un livello di discontinuità all'interno del corpo della prima falda. Date tali condizioni geometriche la PRIMA FALDA è assimilabile ad un acquifero semilibero monostrato. Appartiene alla litozona GHIAIOSA-SABBIOSA.
- SECONDA FALDA, artesianica compresa fra -50 m e -80 m dal p.c., contenuta entro i sedimenti permeabili sabbioso-ghiaiosi, appartenenti alla II Litozona, compresi entro i potenti livelli impermeabili dotati di buona continuità laterale. Nel suo complesso la SECONDA FALDA è definibile come acquifero artesianico monostrato.

2.6 *Piezometria*

Il pozzo idrico costituisce un punto di osservazione nel sottosuolo in corrispondenza del quale è possibile conoscere, mediante opportune misure, la posizione spaziale della superficie piezometrica rispetto al piano campagna e conseguentemente, rispetto al livello del mare. Nell'area oggetto del presente studio non sono però presenti pozzi ad uso idropotabile.

Al fine di determinare l'andamento areale della superficie piezometrica e la direzione di deflusso delle acque sotterranee ci si è avvalsi pertanto dei dati resi disponibili da:

- Provincia di Milano – Settore Risorse Idriche relativi alla “Piezometria dell'acquifero tradizionale – Settembre 2009”



- comune di Milano - “Componenti geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio – Politecnico di Milano – Ottobre 2009”
- comune di Rho - “Aggiornamento dello studio geologico del territorio comunale – Studio associato di geologia applicata Dott. Granata – Luglio 2009”

In *Tavola 3* è riportato uno stralcio della *Carta idrogeologica ed idrografica* allegata allo “*Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008*” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01”, in cui è rappresentato l’andamento della superficie piezometrica con l’individuazione delle linee isopiezometriche con equidistanza pari a 1 m.

Dall’esame della carta delle isopiezometriche si evidenzia quanto segue:

- il livello piezometrico medio in corrispondenza dell’area in oggetto della presente indagine è pari a circa 127,5 m. s.l.m.;
- la soggiacenza media della I falda risulta pari a circa 13-14 m;
- la direzione di deflusso sotterraneo delle acque in I falda appare orientata in direzione NO-SE;
- il gradiente medio risulta pari a circa 0.2 % nell’area in esame

Nelle figure seguenti è evidenziata la carta della piezometria redatta dalla Provincia di Milano nel Settembre 2009 e il dettaglio riferito all’area Expo 2015.

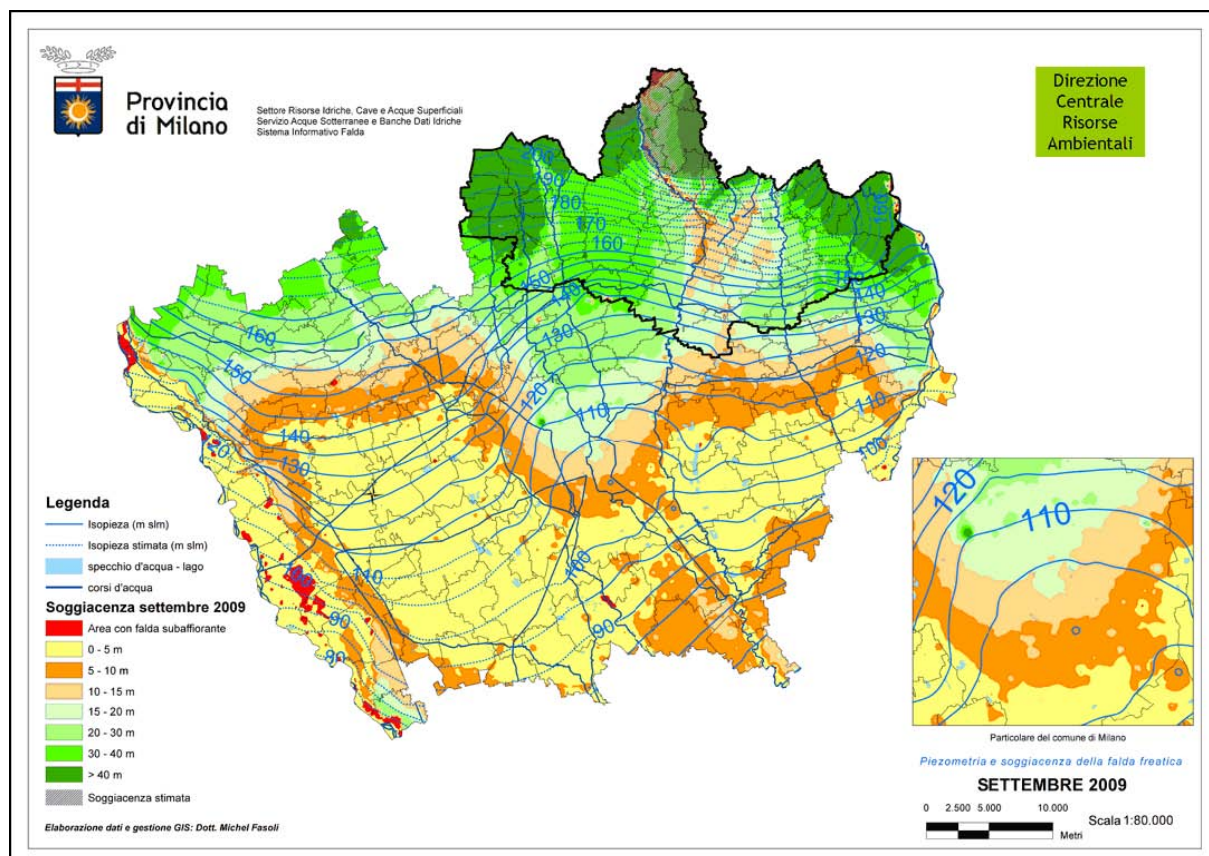


Figura 1 - Piezometria Provincia di Milano - Settembre 2009



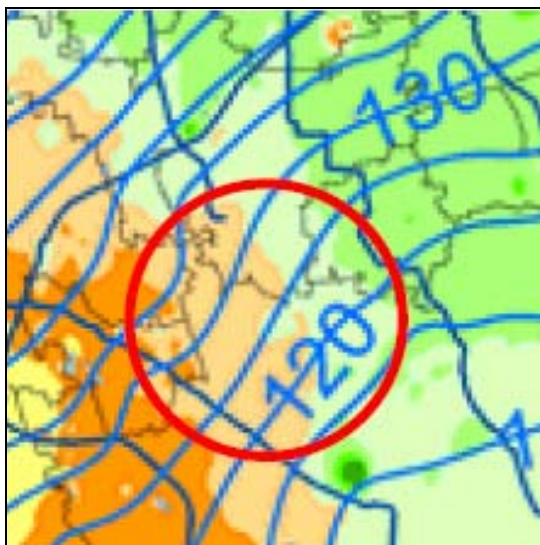


Figura 2 – Dettaglio della piezometria con individuata l'aerea Expo 2015 nel cerchio rosso

2.7 Classificazione dei terreni in classi di permeabilità

La classificazione dei terreni secondo *range* di permeabilità superficiale è stata realizzata sovrapponendo le caratteristiche idrogeologiche delle unità geopedologiche (drenaggio) alle caratteristiche idrogeologiche del substrato pedogenetico (permeabilità).

Il drenaggio indica la capacità di un terreno di smaltire l'acqua che ristagna sulla sua superficie o che, dopo essersi infiltrata nel terreno stesso, si trova in eccesso al suo interno. Tale capacità si riferisce esclusivamente all'acqua gravitazionale.

In funzione della velocità di rimozione dell'acqua dal suolo si individuano le seguenti classi di capacità decrescente di drenaggio:

- RAPIDO
- BUONO
- LENTO
- MOLTO LENTO
- IMPEDITO

La permeabilità esprime la capacità di un'unità litologica di essere attraversata dall'acqua. In funzione della velocità di filtrazione verticale dell'acqua, nelle unità litologiche si individuano le seguenti classi di permeabilità con la relativa caratterizzazione numerica (K =valore di permeabilità):

- ELEVATA $K > 10$ cm/sec.
- MEDIA $10^{-3} < K < 10$ cm/sec.
- SCARSA $10^{-7} < K < 10^{-3}$ cm/sec.
- MOLTO BASSA $10^{-7} < K < 10^{-9}$ cm/sec.



- IMPEDITA $K < 10^{-9}$ cm/sec.

Questa metodologia ha consentito una zonazione del territorio comunale secondo le seguenti quattro classi di permeabilità superficiale (*cfr. Tavola 3*):

| Drenaggio del suolo | Permeabilità del substrato |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| BUONA (ghiaia con sabbia) | ELEVATA |
| MEDIO (ghiaia con sabbia limosa) | ELEVATA |

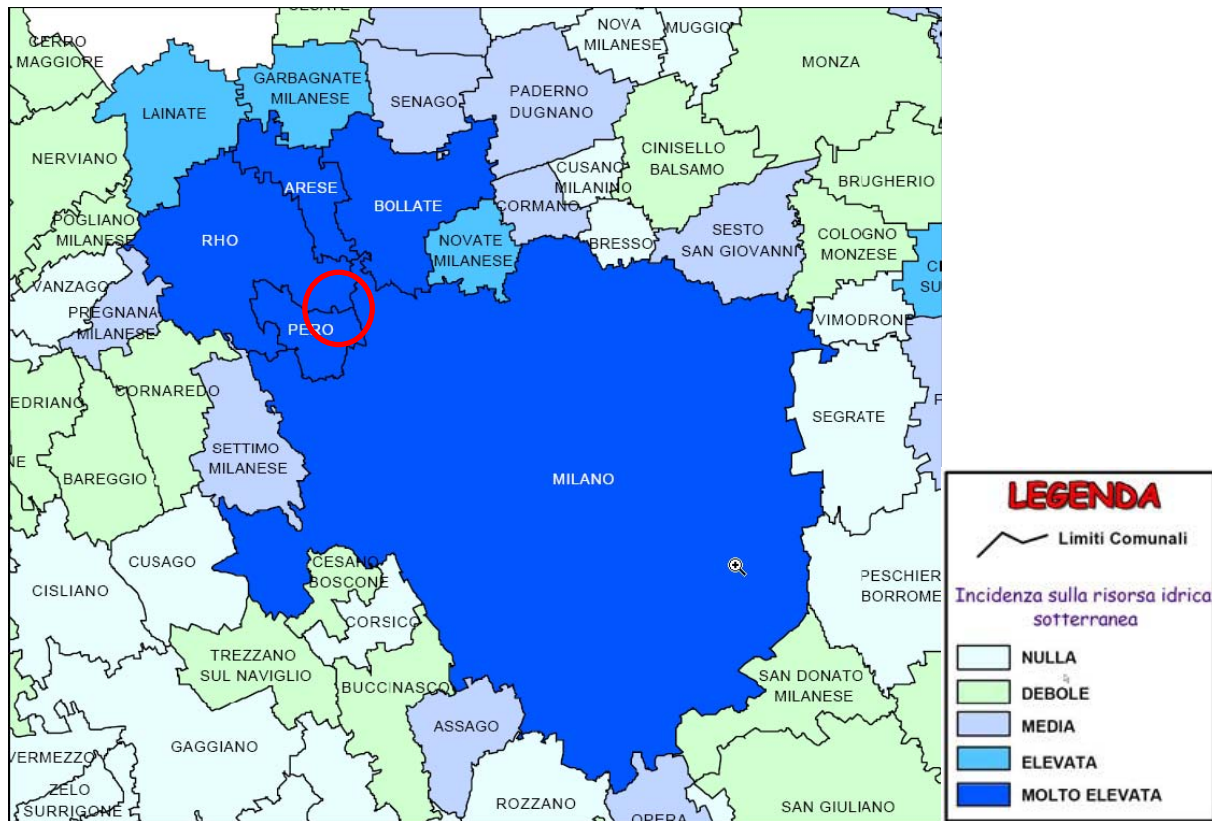
2.8 Caratteristiche idrochimiche delle acque di falda

Il documento redatto dalla Provincia di Milano nel 2002 “Fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee nella Provincia di Milano” individua i principali plume e focolai di inquinamento delle falde per una classificazione della qualità delle acque di falda. Relativamente ai comuni limitrofi all’area in oggetto si individuano numerosi plume di contaminazione che caratterizzano la qualità della falda acquifera. In particolare nella tabella seguente viene riassunta l’incidenza dei fenomeni di contaminazione sulla risorsa idrica ai fini del suo utilizzo a scopo idropotabile per i comuni nell’intorno dell’area Expo 2015:

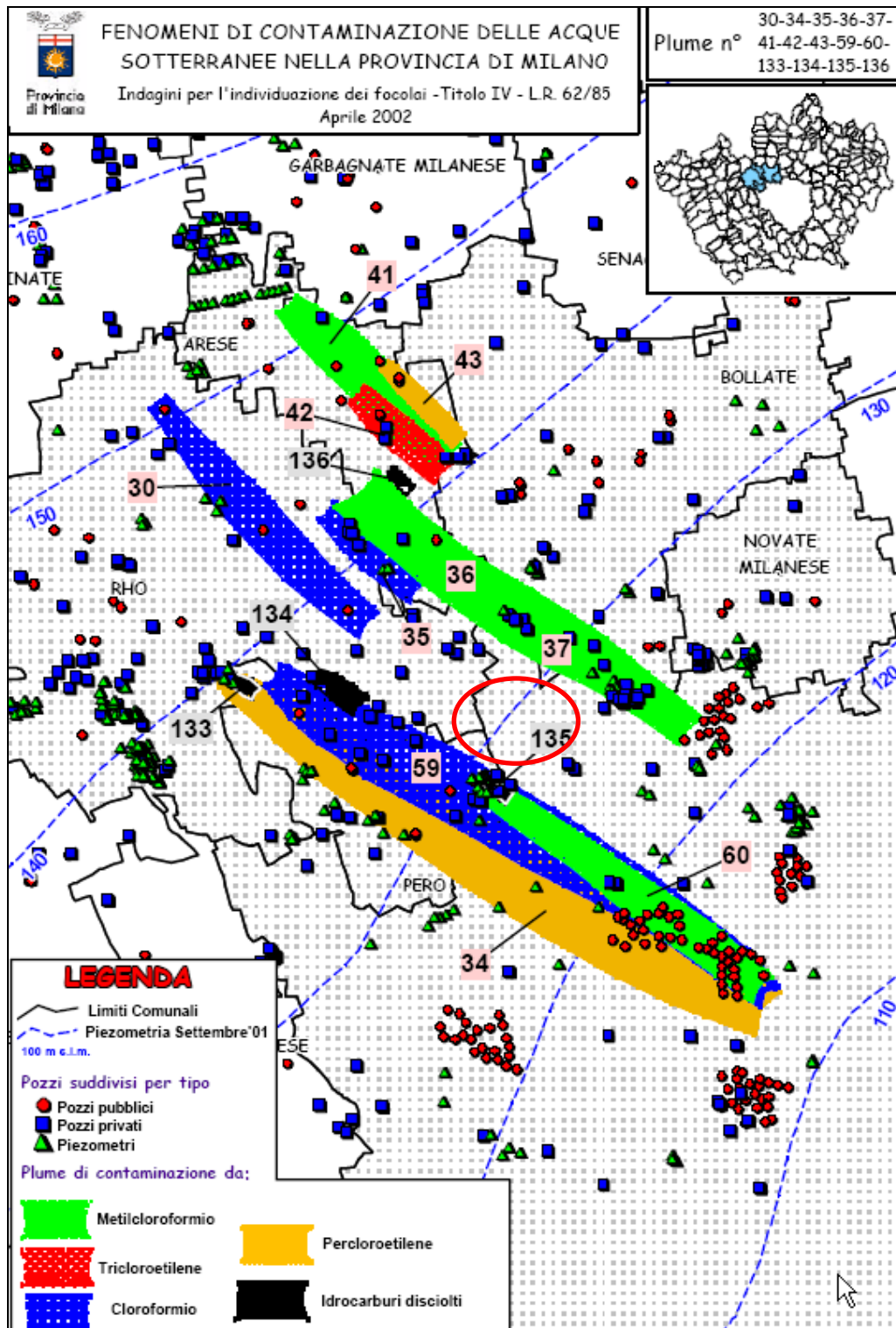
| comune | Incidenza della contaminazione sulla risorsa idrica |
|---------------|--|
| Rho | Molto elevata |
| Milano | Molto elevata |
| Pero | Molto elevata |
| Arese | Molto elevata |
| Bollate | Molto elevata |

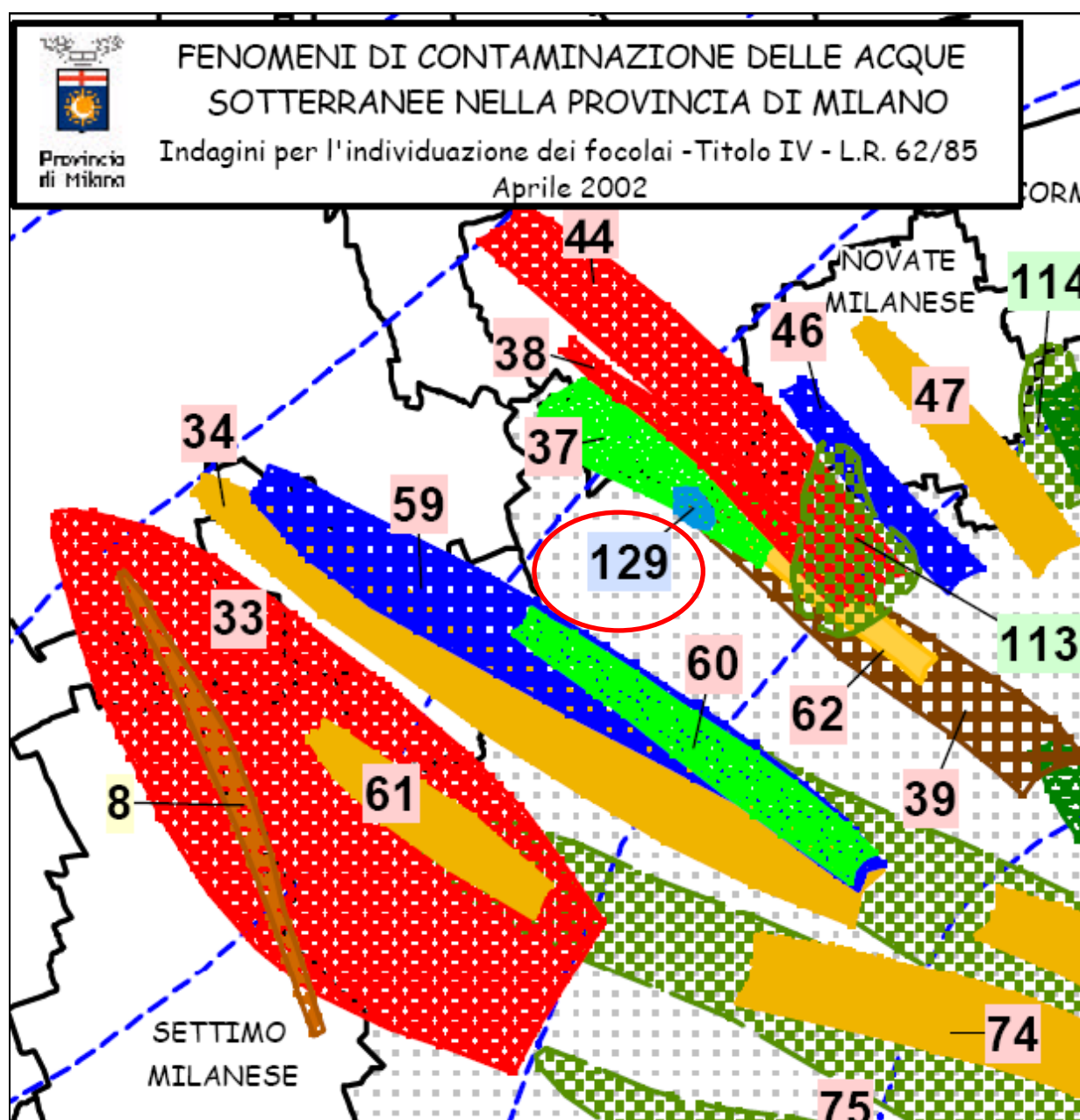
Nello stralcio cartografico seguente viene riportata l’incidenza della contaminazione sulla risorsa idrica nella provincia di Milano, con l’ubicazione dell’area Expo 2015 nel cerchio rosso.





Nell'elaborazione seguente, e nello stralcio cartografico di dettaglio successivo vengono individuati i plume di contaminazione per l'area Nord-Ovest di Milano. In particolare viene individuata con un cerchio rosso l'area Expo 2015, la quale non incrocia nessun plume di contaminazione presente nelle vicinanze.





2.9 Caratteristiche idrografiche

L'elemento idrografico naturale del comprensorio analizzato è rappresentato dai fontanili che costituiscono un fenomeno caratteristico connesso alla presenza di una falda molto superficiale.

La presenza dei fontanili è legata ad un insieme di fattori idrogeologici, il principale dei quali è costituito dalla progressiva diminuzione delle granulometrie dei depositi più superficiali procedendo lungo la direzione nord-sud: ciò determina condizioni di sbarramento nei confronti della falda freatica in essi contenuta provocandone l'emersione.

Nonostante il fenomeno si verifichi nelle sole aree con bassa soggiacenza della falda, un non marginale ruolo alla sua determinazione è svolto dall'azione antropica: infatti, le teste dei fontanili sono



storicamente oggetto di approfondimento artificiale al fine dello sfruttamento delle acque ad uso irriguo.

Nel presente studio sono stati individuati, catalogati e descritti tutti i corsi d'acqua presenti nell'area Expo 2015 e in un intorno utile ai fini del lavoro, distinguendoli in reticolo idrico “principale” e “minore”.

2.9.1.1 Reticolo idrico principale

Il reticolo idrico principale, individuato dalla D.G.R. n. 7/7868 del 25 Gennaio 2002 mediante l'elenco diviso per provincia dei corsi d'acqua costituenti tale reticolo (allegato A), viene riportato in *Tavola 3*.

In particolare la D.G.R. n. 7/7868 del 25 Gennaio 2002 dispone che le caratteristiche dei corpi idrici appartenenti al reticolo idrografico da considerarsi principale debbano essere conformi ai criteri di seguito elencati:

- Il reticolo principale è costituito da corsi d'acqua che sottendono bacini idrografici significativi, ovvero con corsi d'acqua di lunghezza superiore a 2 km, ad eccezione di quelli caratterizzati da rilevanti problematiche idrauliche o idrogeologiche;
- Fanno parte del reticolo idrico principale, inoltre, i corsi d'acqua di particolare significatività e totalmente compresi nel territorio di un comune.
- I punti che delimitano il reticolo principale devono essere rappresentati sulla CTR in scala 1:10.000.

Nell'allegato A della D.G.R. n. 7/7868 del 25 Gennaio 2002, contenente il censimento dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale, si indicano:

- numerazione progressiva;
- denominazione;
- comuni interessati;
- foce o sbocco;
- tratto indicato come principale;
- numero di iscrizione elenco acque pubbliche;

Nel territorio preso in esame si individuano due corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale, di cui uno (Torrente Fugone) attraversa direttamente l'area Expo 2015, mentre l'altro (Fiume Olona) scorre esternamente.



| Num. Progr. | Denominazione | Foce o sbocco | N° iscr. EI. AAPP |
|-------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
| MI008 | Torrente Fugone o Merlata o Guisa | Nirone - Olona | 16 |
| MI005 | Fiume Olona | Lambro meridionale | 12 |

- 1) **Torrente Fugone o Merlata o Guisa:** nasce dalla congiunzione all'altezza di Baranzate dei torrenti Guisa e Nirone. Il torrente Guisa nasce al margine settentrionale del Parco delle Groane tra i territori comunali di Misinto e Lazzate in provincia di Monza e Brianza. Il suo corso si sviluppa lungo la direttrice N-S, mentre il torrente Nirone nasce nei boschi ad ovest di Cesate. Il torrente Fugone/Merlata, dopo l'attraversamento dell'autostrada A8 Milano-Varese, entra nell'area Expo 2015, che attraversa da N a S per una lunghezza di circa 750m; prima di giungere all'autostrada A4 Milano - Torino, ed uscire dall'area Expo 2015, riceve le acque dei fontanili Taiolo e Viviani.



Figura 3 - Il torrente Fugone dal ponte su via Belgioioso all'interno dell'area Expo 2015 verso nord



Figura 4 - Il torrente Fugone dal ponte su via Belgioioso all'interno dell'area Expo 2015 verso sud

- 2) **Fiume Olona:** nasce in località Rasa, frazione di Varese, all'interno del Parco Regionale Campo dei Fiori. Solcata l'omonima valle e attraversata l'alta pianura padana, giunge a Rho, dove alimenta il Canale Scolmatore di Nord Ovest. Entra quindi a Milano, dove getta la maggior parte delle sue acque nel Lambro Meridionale. Rispetto all'area Expo 2015, l'Olona scorre a circa 1,3 Km in direzione SO, in territorio comunale di Pero (MI). Per entrambi i corsi d'acqua viene individuata la fascia di rispetto pari a 10 m ai sensi del R.D. 523/1904

2.9.1.2 Reticolo idrico minore

Il Reticolo Idrico Minore si definisce, sulla base della legge 36/94, costituito da tutte le acque superficiali ad esclusione di tutte le acque piovane non ancora convogliate in un corso d'acqua. Inoltre, una volta definito il reticolo principale, il reticolo idrico minore è individuato per differenza.

In generale, si considerano appartenenti a tale reticolo i corsi d'acqua che rispondono ad almeno uno dei seguenti criteri:

- siano indicati come demaniali nelle carte catastali o in base a normative vigenti;
- siano stati oggetto di interventi di sistemazione idraulica con finanziamenti pubblici;
- siano interessati da derivazioni d'acqua;
- siano rappresentati come corsi d'acqua delle cartografie ufficiali (CTR, IGM)



Le distanze di rispetto e le relative norme previste dal R.D. 523/1904 possono essere derogate “solo se previsto da discipline locali, da intendersi anche quali norme urbanistiche vigenti a livello comunale”.

Nell’opera di censimento del reticolo minore, è stata dedicata una particolare importanza ai fontanili, tipologia di corso d’acqua tipica del paesaggio della pianura lombarda. I fontanili censiti sono 5, dei quali 3 ricadono all’interno dell’area Expo 2015 mentre gli altri 2 scorrono nelle vicinanze.

I relativi toponimi utilizzati sono quelli ricavati dalla cartografia esistente (aerofotogrammetrico, IGM, mappe catastali). Nell’elenco sottostante vengono evidenziati i fontanili presenti nel territorio preso in esame, indicando per ognuno l’origine e il termine (laddove verificato).

1) **Fontanile Tosolo (o Taiolo / Vaiolo) (3):**

- *origine*: in territorio comunale di Rho;
- *termine*: nel cavo Viviani.

Il fontanile Tosolo nasce nel territorio comunale di Rho e scorre in direzione NO-SE: all’altezza del carcere di Bollate il corso del fontanile è stato interrato per una lunghezza di circa 900 m al di sotto di Via Cristina Belgioioso per poi tornare a giorno all’interno dell’area Expo 2015 poco prima della sua confluenza nel cavo Viviani.



Figura 5 - il punto di uscita dal tratto tombinato del Fontanile Taiolo / Vaiolo. Sullo sfondo il carcere di Bollate



Figura 6 - la griglia per l'attraversamento di via Belgioioso del fontanile Taiolo prima dell'immissione nel cavo Viviani

2) **Cavo Viviani (4):**

- *origine*: in territorio comunale di Baranzate;
- *termine*: nel torrente Fugone / Merlata.

Il cavo Viviani nasce nel territorio comunale di Baranzate e scorre in direzione NO-SE tra l'autostrada A8 Milano – Varese ed il carcere di Bollate che successivamente attraversa tombinato in direzione NNO-SSE: all'altezza del parcheggio della Casa Circondariale viene a giorno e continua il suo corso all'interno dell'area Expo 2015 per terminare nel torrente Fugone/Merlata in prossimità dell'autostrada A4. Nel suo percorso riceve le acque del fontanile Taiolo/Vaiolo, in corrispondenza dell'attraversamento di Via Belgioioso, e di un canale artificiale che scorre parallelamente al tracciato della linea ferroviaria Milano – Rho sino al centro Meccanizzazione delle Poste: in particolare, in parallelo ai lavori per la realizzazione della linea ad alta velocità ferroviaria Milano – Torino, è stata realizzata una variante in rilevato all'autostrada A4 che ha parzialmente modificato il tratto terminale del cavo Viviani.

Con il termine dei lavori dell'alta velocità e il ripristino del normale tracciato dell'autostrada A4, tale rilevato è ad oggi in fase di dismissione, mentre il tracciato terminale del cavo Viviani è in fase di sistemazione.





Figura 7- Il cavo Viviani subito dopo il parcheggio del carcere di Bollate



Figura 8 - il cavo Viviani sul ponte di via Belgioioso verso sud



Figura 9 - la confluenza fra il cavo Viviani e il canale artificiale (sx)



Figura 10 - il canale artificiale visto dal centro Meccanizzazione Poste verso SE



Figura 11 - Immissione del Cavo Viviani nel Torrente Merlata / Fugone

3) Fontanile Triulza (5):

- *origine*: in territorio comunale di Bollate;
- *termine*: in territorio comunale di Rho.

Il fontanile Triulza nasce nel territorio comunale di Bollate e scorre in direzione NE-SO fino ad attraversare l'autostrada A8 Milano – Varese in corrispondenza dello svincolo Fiera / S.P. Rho – Monza. Il successivo andamento fino al confine tra i comuni di Rho e Milano e le relative fasce di rispetto sono state cartografate sulla base della documentazione del comune di Rho - “Aggiornamento dello studio geologico del territorio comunale – Studio associato di geologia applicata Dott. Granata – Luglio 2009”. Fino ad almeno il 2001 il fontanile Triulza terminava il suo corso spagliandosi nelle campagna ad ovest dell'omonima cascina; ad oggi il fontanile Triulza presenta le caratteristiche di un corso d'acqua attivo e, successivamente ai lavori di realizzazione dei parcheggi per la Fiera di Rho – Pero, il suo fosso termina nei pressi della rotatoria di ingresso al parcheggio. Su tale base, nella porzione di ricadente in territorio comunale di Milano, ovvero ricadente all'interno dell'area Expo 2015, il Fontanile Triulza è stato considerato come “corso d'acqua relitto privo di funzionalità idraulica”, e pertanto non è stato ricompreso come corso d'acqua del reticolo idrico minore.

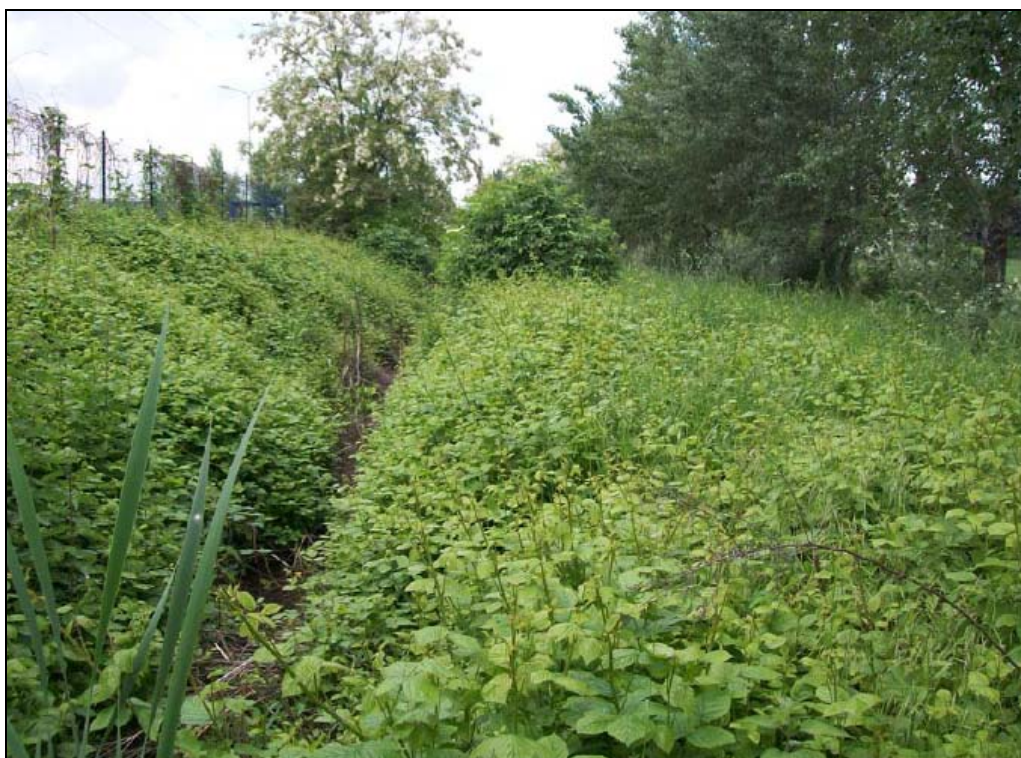


Figura 12 - il fosso del Fontanile Triulza come appare in territorio comunale di Milano: a sx la recinzione del parcheggio Fiera Rho-Pero

4) Fontanile Magenta (6):

- *origine*: in territorio comunale di Baranzate
- *termine*: in territorio comunale di Milano

Il fontanile Magenta nasce nel territorio comunale di Baranzate e scorre in direzione N-S fino ad attraversare l'autostrada A8 Milano – Varese in corrispondenza del cavalcavia di via Belgioioso: attraversa l'area Expo 2015 nella sua porzione più orientale e dopo due netti cambi di direzione N-O e O-S passa sotto l'autostrada A4 ed esce dall'area Expo 2015.



Figura 13 - Il Fontanile Magenta dopo il cavalcavia di via Belgioioso sopra la A8 verso sud

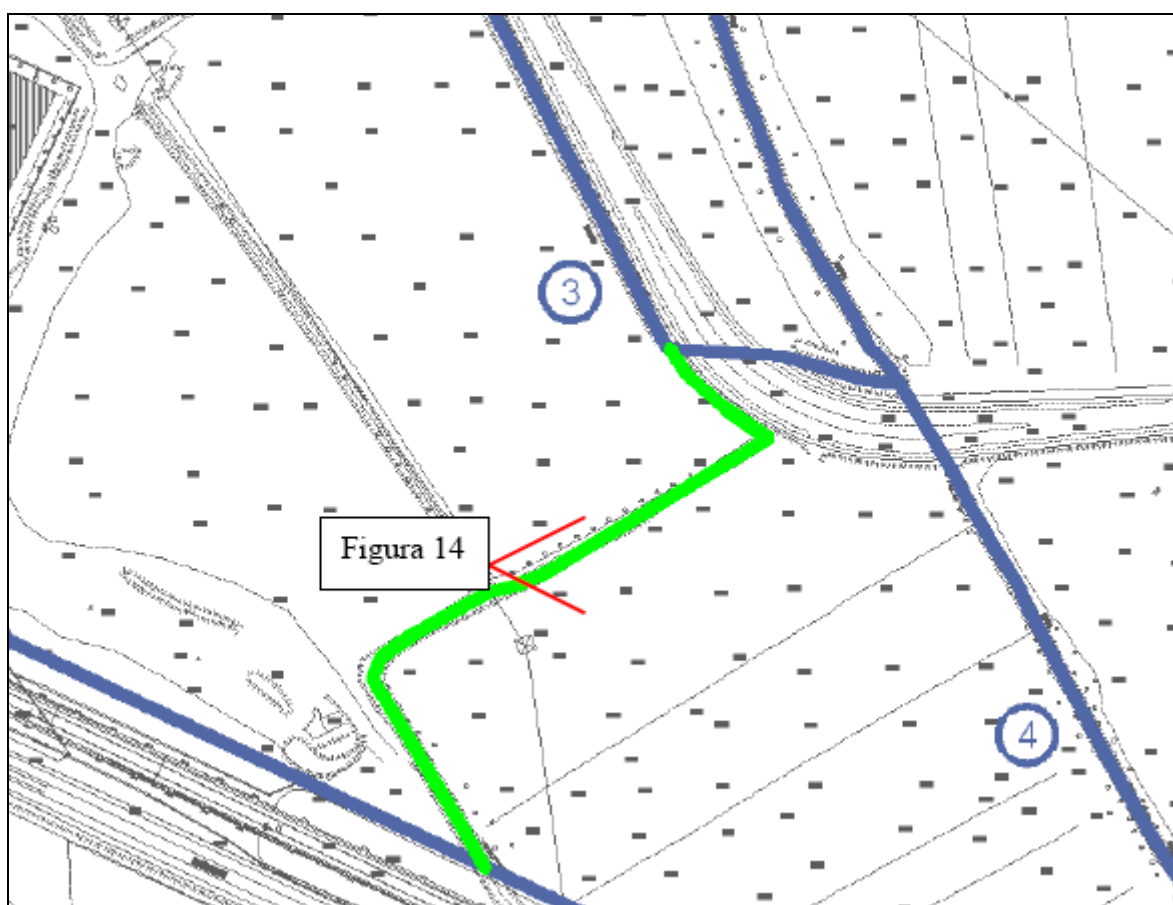
5) Fontanile Compagnia (7):

- *origine*: in territorio comunale di Milano
- *termine*: in territorio comunale di Milano

Il fontanile Compagnia consta di due rami che nascono a ridosso dell'autostrada A4 Milano - Torino, segue al principio un andamento N-S e successivamente O-E, per poi proseguire verso il cimitero maggiore di Milano. Il fontanile Compagnia è totalmente esterno all'area Expo 2015.

6) Altri corsi d'acqua:

Dalla cartografia ricavata dallo studio del comune di Milano - “Componenti geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio – Politecnico di Milano – Ottobre 2009” viene evidenziata la presenza di un corso d'acqua del reticolo idrico minore all'interno dell'area Expo 2015 che collega il fontanile Taiolo direttamente al canale artificiale che scorre parallelo alla linea ferroviaria MI-TO. Nello stralcio cartografico seguente viene indicato in colore verde il tratto di corso d'acqua in questione e la posizione da cui è stata effettuata la fotografia di *Figura 14*.



Dal rilievo di campagna effettuato, si è evidenziato che tale corso d'acqua non è più funzionale, mancando anche il fosso per la circolazione idrica superficiale. Su tale base, analogamente al fontanile Triulza, il corso d'acqua in questione è stato considerato come “corso d'acqua relitto privo di funzionalità idraulica”, e pertanto non è stato ricompreso come corso d'acqua del reticolo idrico minore.



Figura 14 - il corso d'acqua indicato sulle cartografie ma non più attivo

TABELLA RIASSUNTIVA CORSI D'ACQUA

Nella tabella seguente vengono elencati tutti i corsi d'acqua individuati come reticolo principale, minore e consortile, ciascuno contraddistinto da specifico nome, competenza, normativa di riferimento e fascia di rispetto.

| TABELLA RIASSUNTIVA CORSI D'ACQUA | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|
| nome corso d'acqua | codice cartografico | appartenenza | competenza | normativa di riferimento | fascia di rispetto |
| Torrente Fugone / Merlata / Guisa | 1 | Reticolo Principale | Regionale | R.d. 25 luglio 1904, n.523 | 10 m |
| Fiume Olona | 2 | Reticolo Principale | Regionale | R.d. 25 luglio 1904, n.523 | 10 m |
| Fontanile Taiolo / Vaiolo | 3 | Reticolo idrico minore | Comunale (Milano/Rho) | DGR 7/7868 - DGR 13960 | 10 m |
| Cavo Viviani | 4 | Reticolo idrico minore | Comunale (Milano/Baranzate) | DGR 7/7868 - DGR 13960 | 10 m |
| Fontanile Triulza | 5 | Reticolo idrico minore | Comunale (Rho) | DGR 7/7868 - DGR 13960 | * |
| Fontanile Magenta | 6 | Reticolo idrico minore | Comunale (Milano/Baranzate) | DGR 7/7868 - DGR 13960 | 10 m |
| Fontanile Compagnia | 7 | Reticolo idrico minore | Comunale (Milano) | DGR 7/7868 - DGR 13960 | 10 m |

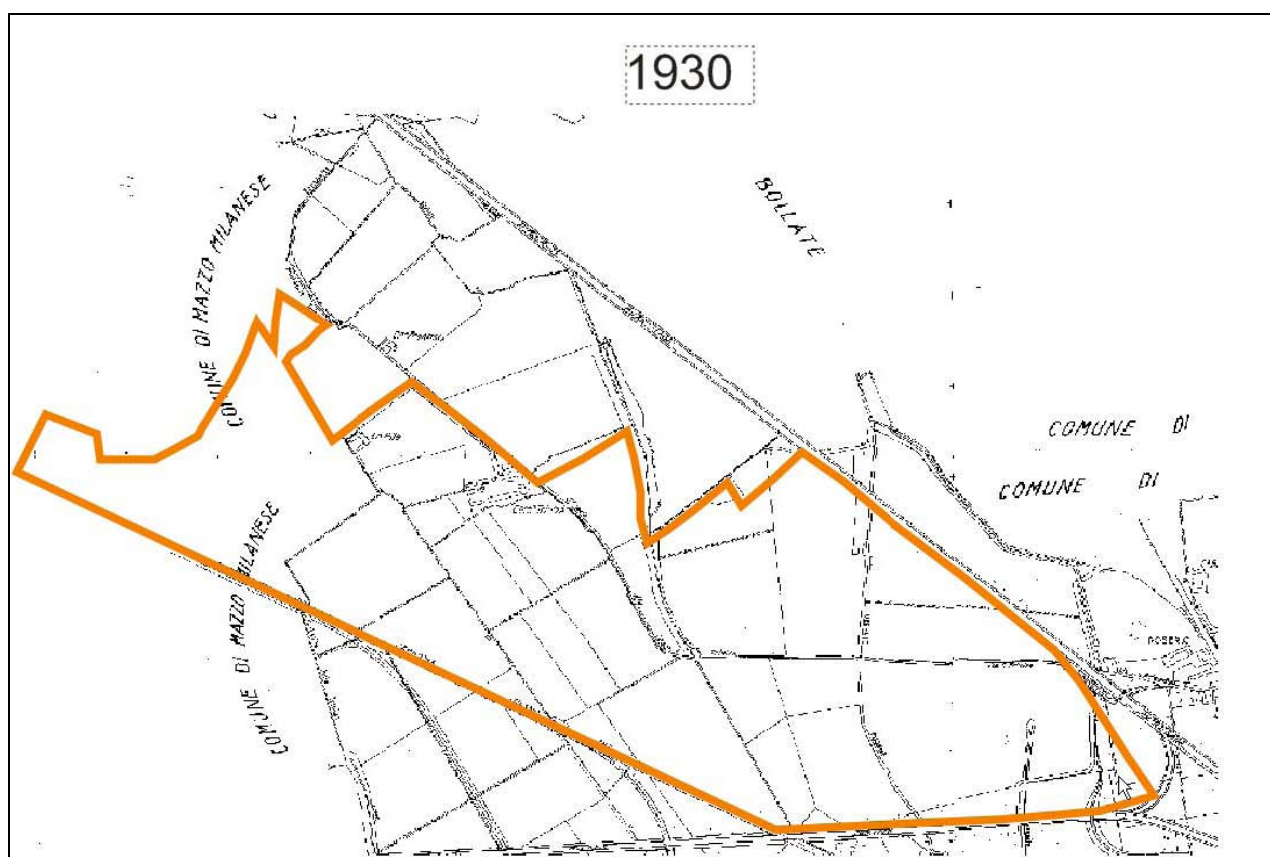


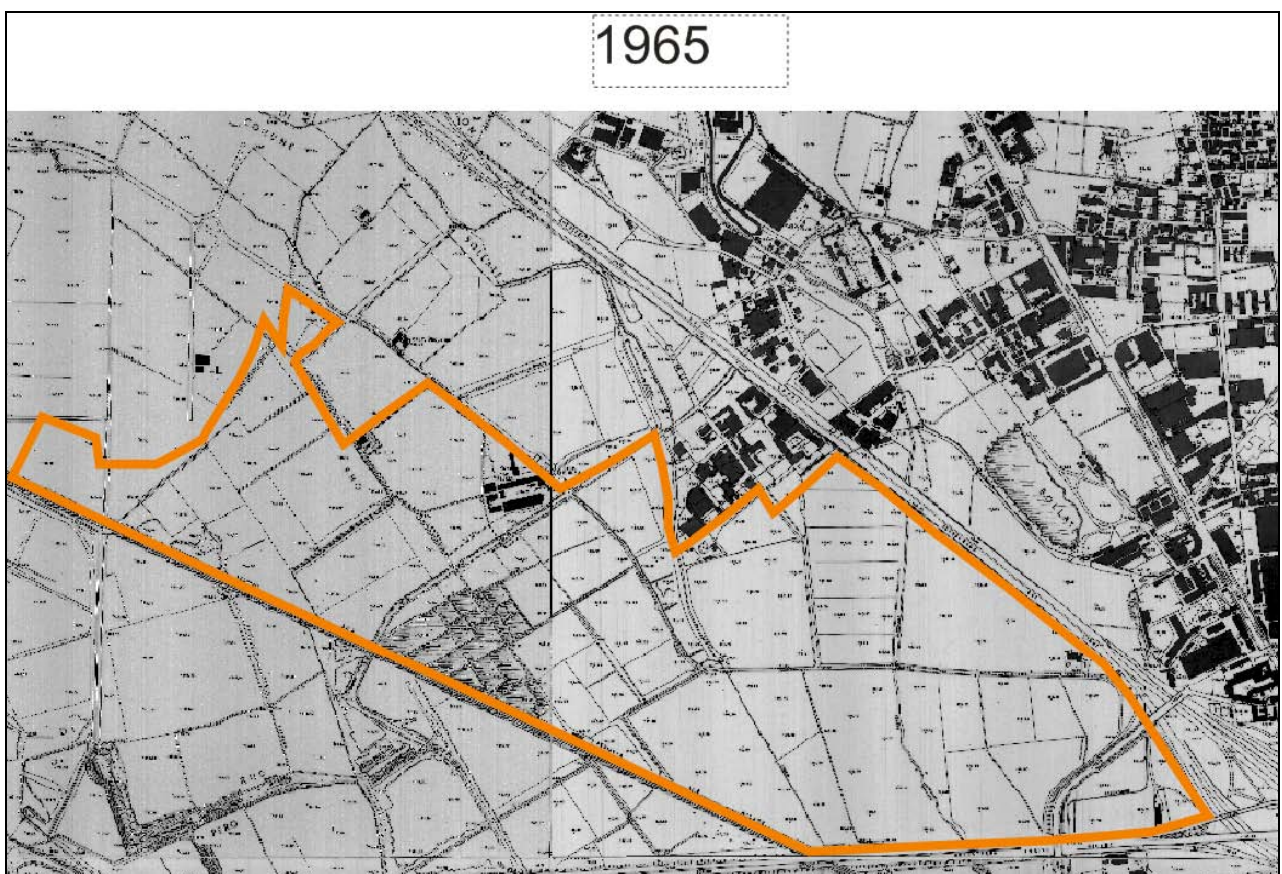
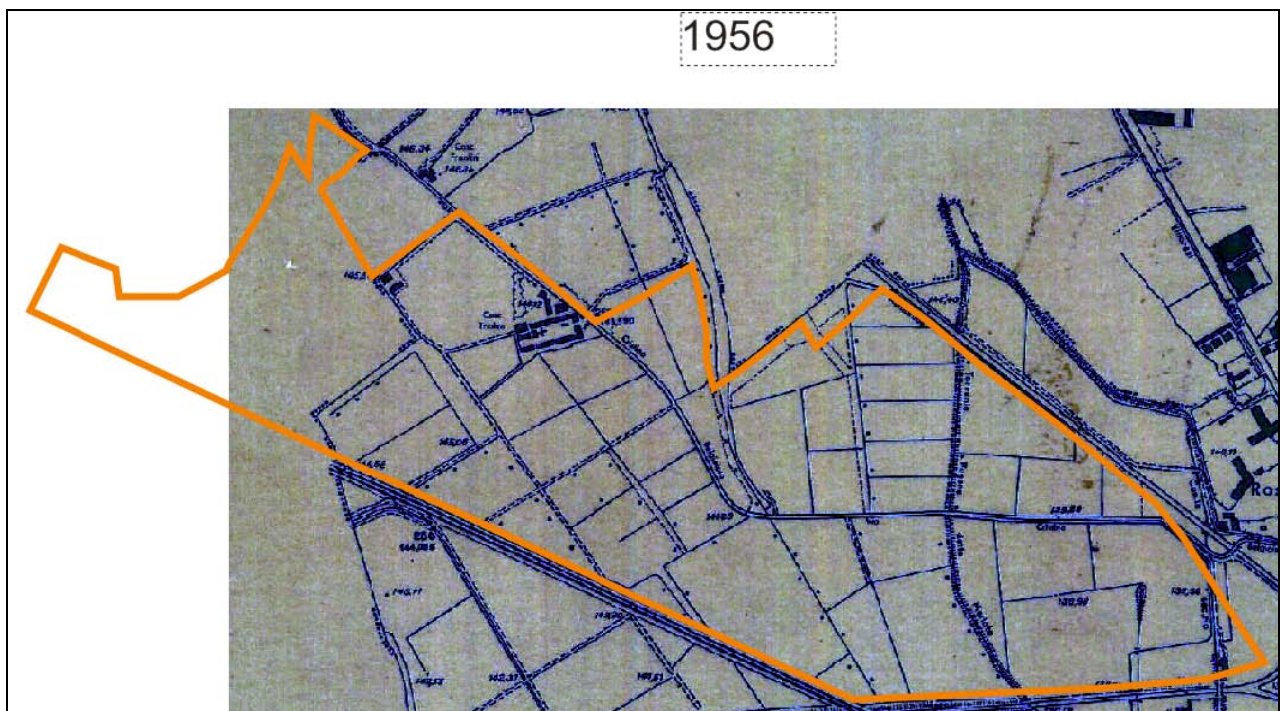
2.10 Ricostruzione storica dell'area

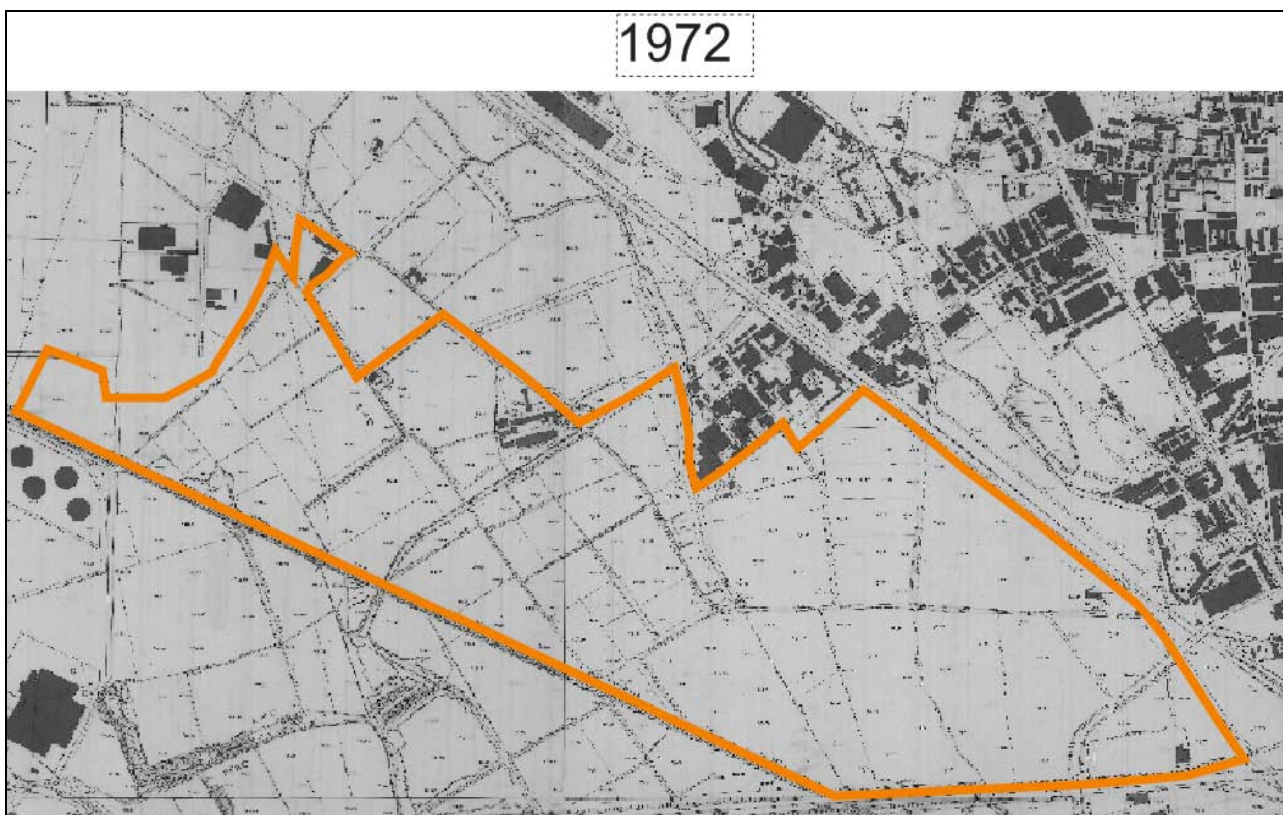
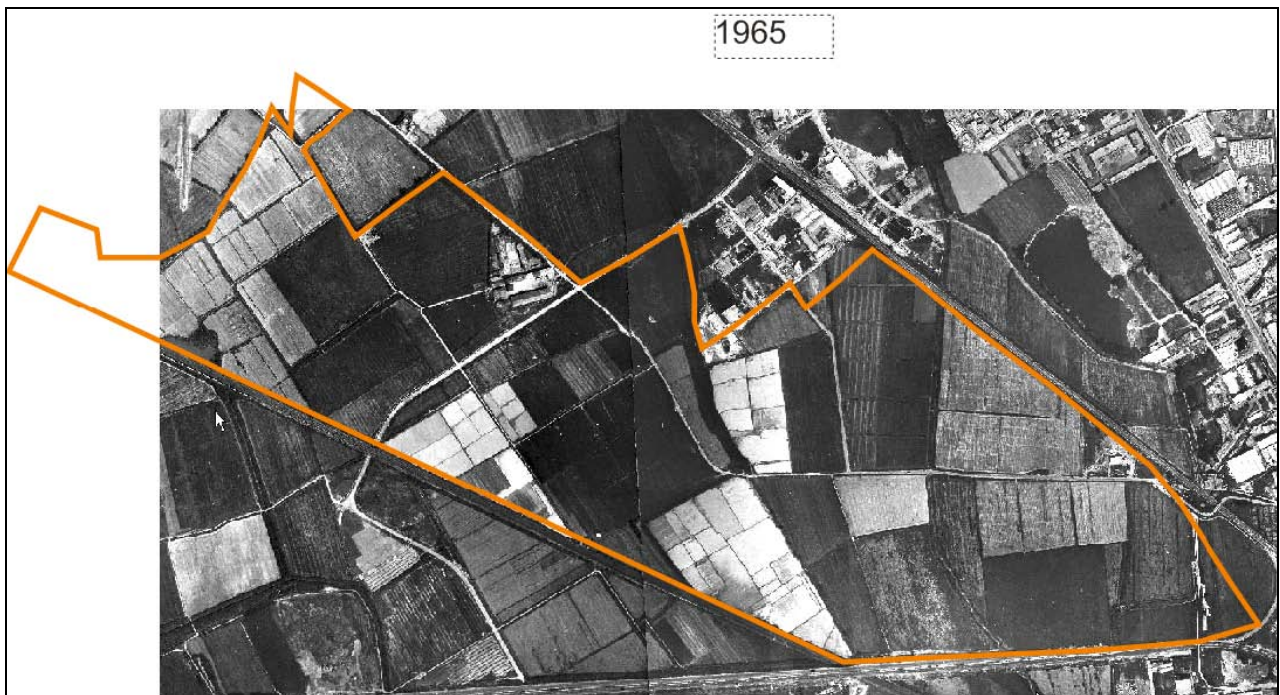
Il territorio dove verranno realizzate le strutture per Expo 2015 presenta attualmente le caratteristiche di aree ad uso agricolo, con la presenza nell'introno di numerose attività antropiche industriali e grandi opere di collegamento viarie e ferroviarie. Nelle fotografie aeree e nella planimetrie sottostanti viene effettuata una ricostruzione delle modifiche del territorio dell'area Expo 2015 dal 1930 ad oggi. Viene inoltre individuato il confine dell'area oggetto di indagine con un contorno rosso.

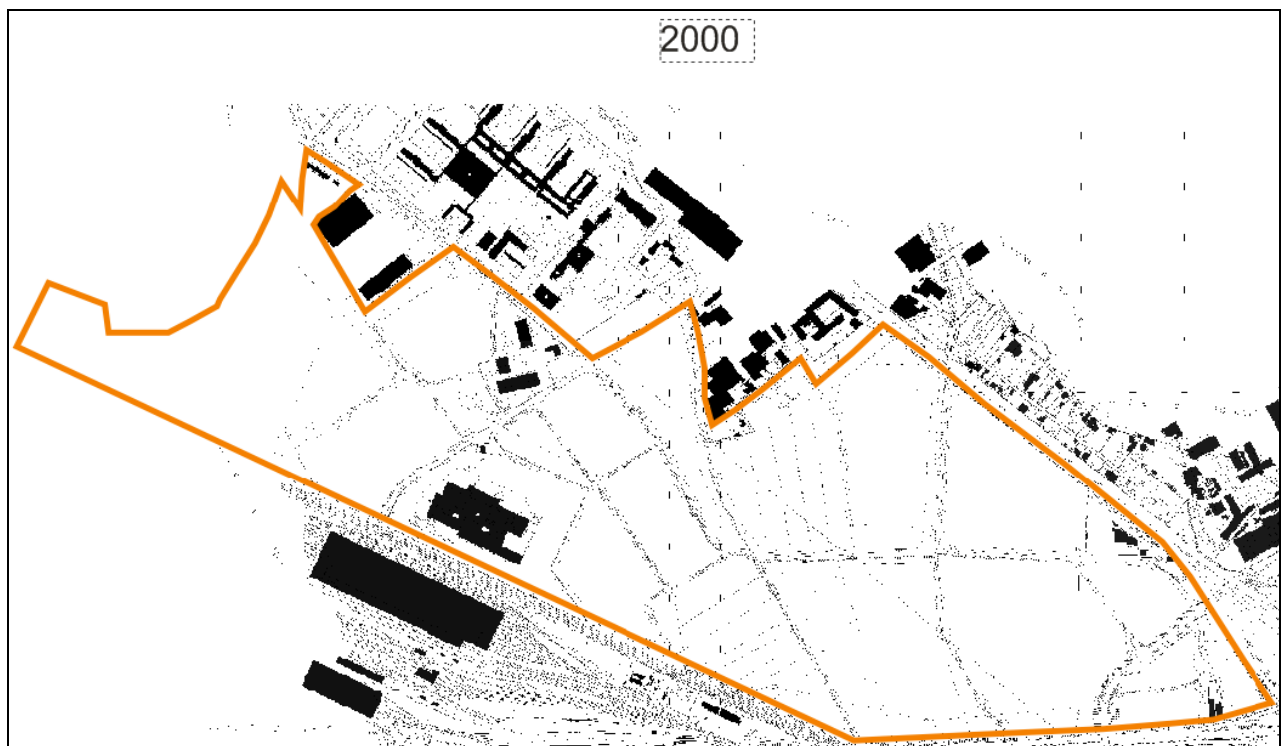
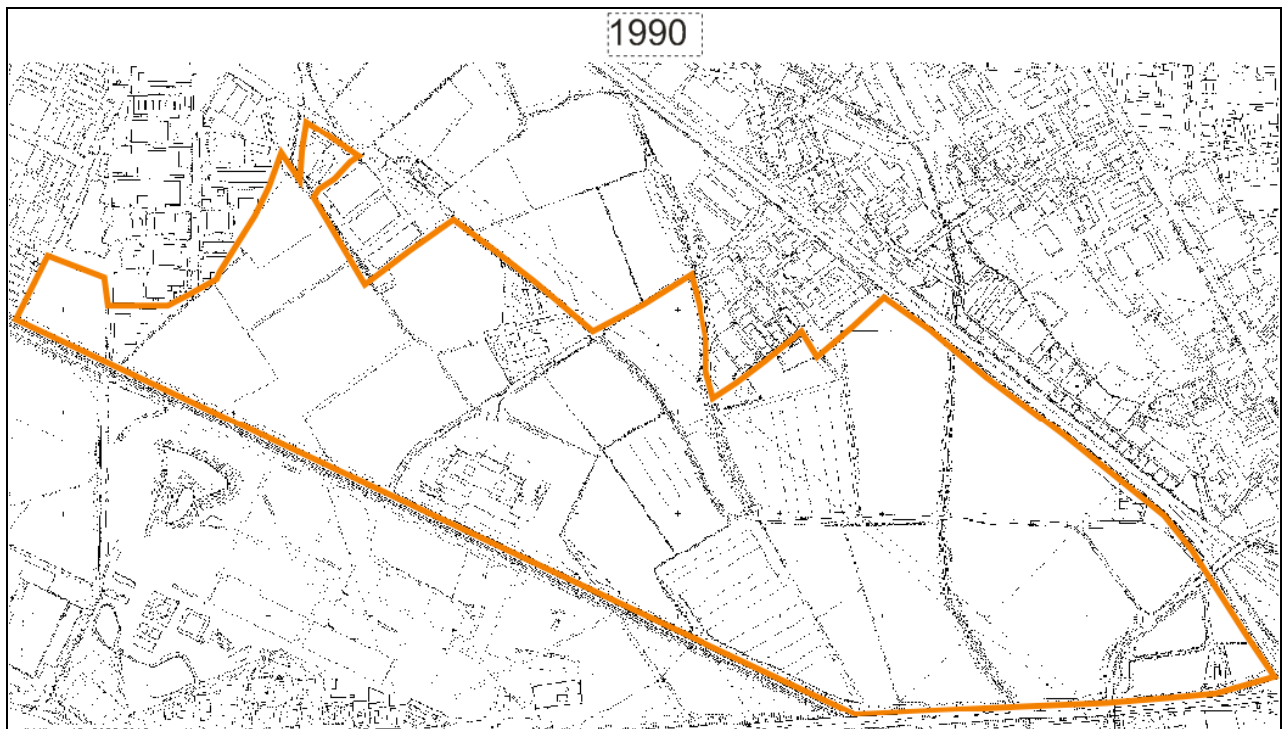
In particolare si riportano le foto e mappe degli anni:

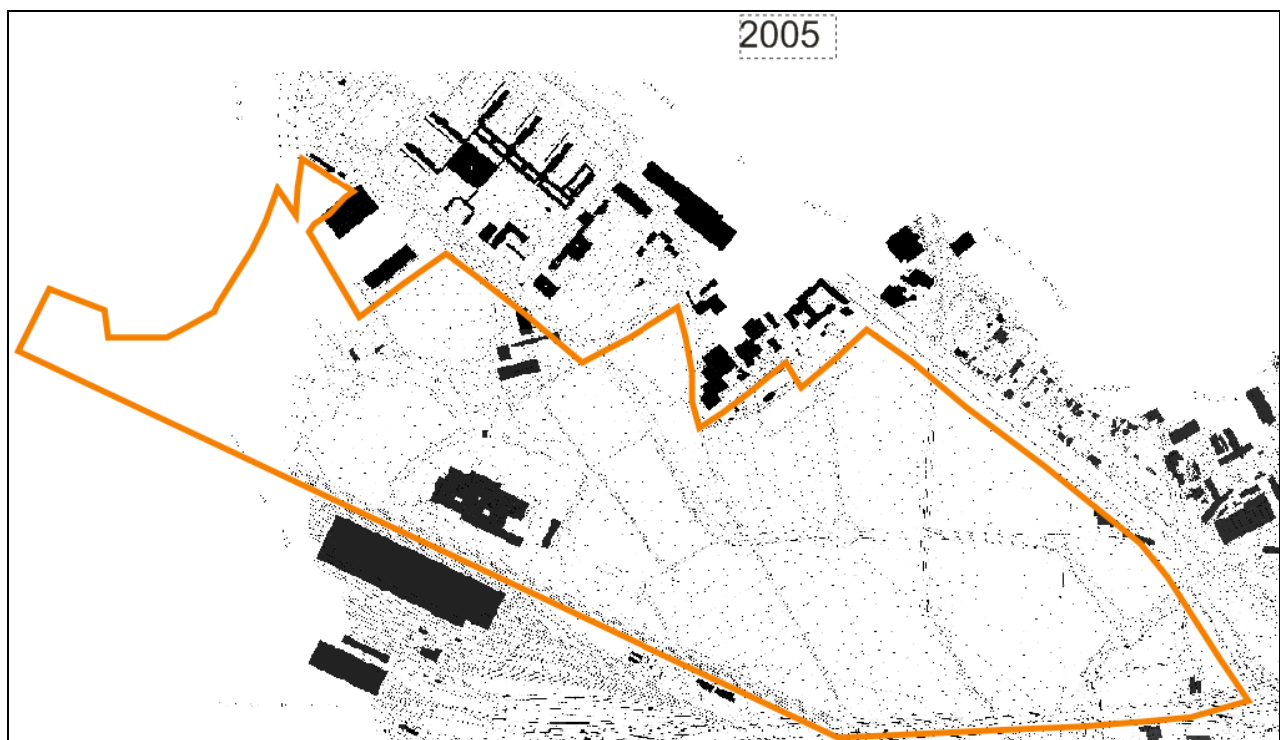
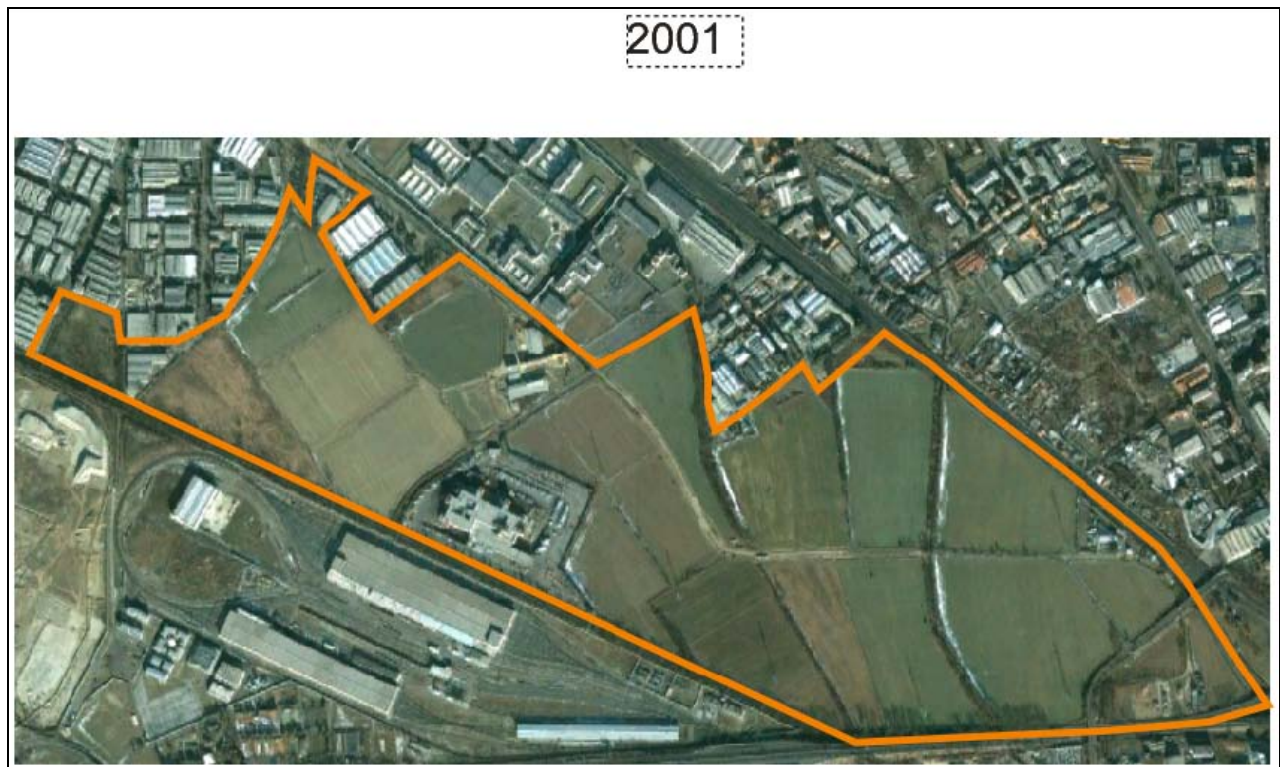
- 1930 - mappa catastale
- 1956 - mappa catastale
- 1965 - foto area e mappa catastale
- 1972 - mappa catastale
- 1990 - mappa catastale
- 2000 - mappa catastale
- 2001 - foto aerea
- 2005 - mappa catastale
- 2007 - foto aerea
- 2008 - foto aerea

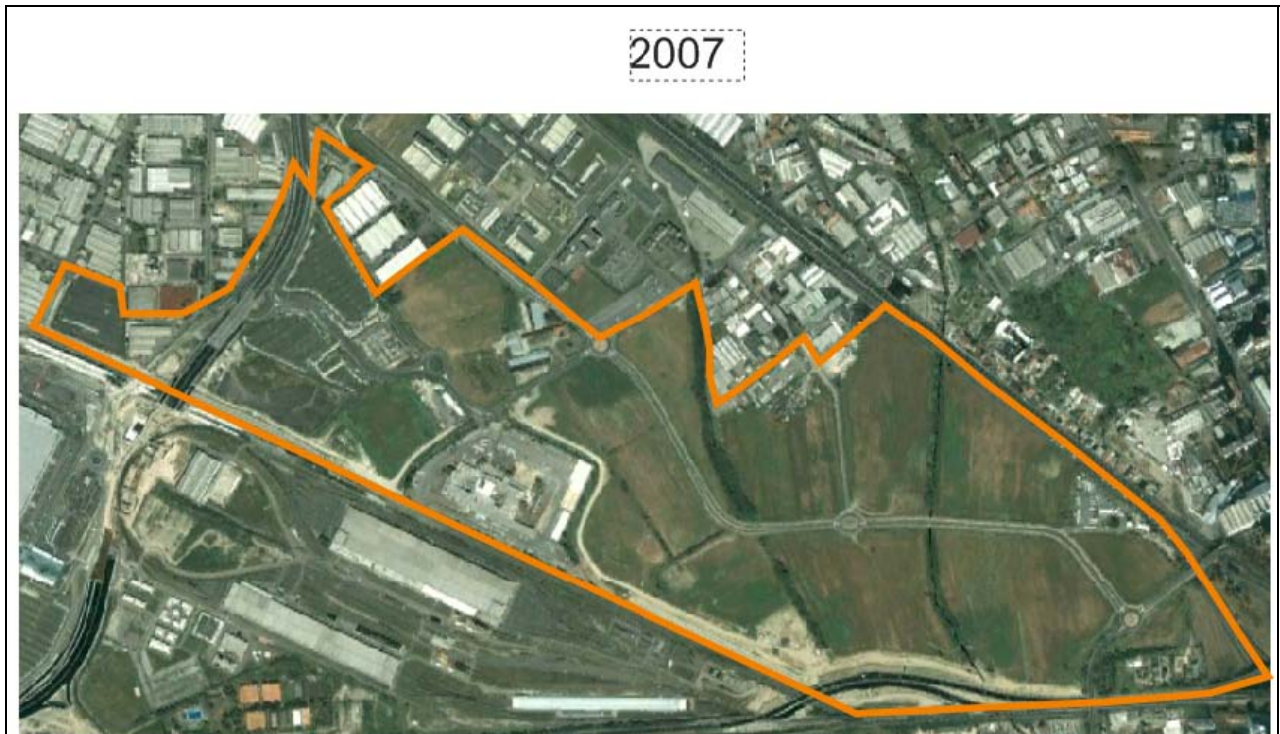












Dalla visione delle fotografie aeree e della mappe catastali precedentemente esposte si considera quanto segue:

- L'area fin dal 1930 presenta caratteristiche tipiche di ambiente agricolo della media pianura padana con la presenza della Cascina Triulza ancora esistente tutt'oggi e di appezzamenti di terreni suddivisi da fossi o fontanili per l'irrigazione



- Dalla prima fotografia del dopoguerra ritrovata, quella del 1965, si evidenzia la prima comparsa di insediamenti artigianali/industriali a ridosso dell'autostrada A8 Milano – Varese verso l'abitato di Bollate/Baranzate
- Nella planimetria del 1972 si comincia a notare la presenza di insediamenti anche nella porzione Nord- Occidentale nel comune di Rho
- Nel periodo che intercorre tra il 1972 ed il 1990 si osserva la maggiore crescita dei comparti artigianali/industriali (compreso il centro di Meccanizzazione delle Poste) a ridosso dell'area Expo 2015 a discapito delle aree agricole, nonché dalla realizzazione delle opere ferroviarie a sud dell'area.
- La fotografia area del 2001 mette in evidenza la forte impronta agricola all'interno del territorio Expo 2015 con le evidenze dei fontanili e dei fossi di irrigazione in quasi tutta l'area.
- Le ultime modifiche sostanziali al territorio si evidenziano con la realizzazione tra il 2005 ed il 2007 dei parcheggi e delle infrastrutture viarie per la nuova Fiera di Rho-Pero e delle modifiche temporanee del tracciato dell'autostrada A4 per la realizzazione dell'alta velocità ferroviaria.

2.11 Valutazione delle condizioni di rischio sismico

L'analisi del rischio sismico è stata predisposta sulla base dei criteri individuati dall'ALL.5 della D.G.R. 8/1566. In particolare in questo capitolo vengono analizzate le condizioni locali che possono influenzare le pericolosità sismica di base variando la risposta di un terreno alle sollecitazioni sismiche previste. La metodologia prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente, dove il primo livello, obbligatorio per tutti i comuni, prevede la realizzazione della carta della pericolosità sismica locale sulla base delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio comunale in esame.

Il grado di approfondimento della risposta sismica locale dipende dalla classificazione sismica in cui ricade il territorio in oggetto: l'area Expo 2015 appartiene alla ZONA SISMICA 4 (minor grado di rischio sismico). La normativa regionale prevede diversi gradi di approfondimenti sulla base dell'appartenenza del comune ad una determinata zona sismica, così come evidenziato dalla seguente tabella:



| Livelli di approfondimento e fasi di applicazione | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|
| <i>Zona sismica</i> | <i>1^ livello fase pianificatoria</i> | <i>2^ livello fase pianificatoria</i> | <i>3^ livello fase progettuale</i> |
| <i>Zona sismica 2-3</i> | obbligatorio | - Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili | - Nelle aree indagate con il 2^livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5. |
| <i>Zona sismica 4</i> | obbligatorio | - Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco di cui al d.d.u.o. n.19904/03) | - Nelle aree indagate con il 2^livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici e rilevanti PSL= Pericolosità Sismica Locale |

Da tale tabella si ricava che per l'area Expo 2015 gli approfondimenti di 2° e 3° livello sono obbligatori solo per edifici strategici e rilevanti, ovvero, per gli edifici di interesse strategico e le opere infrastrutturali che possano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (D.d.u.o n. 19904/03).

2.11.1 Primo livello di approfondimento

Il primo livello di approfondimento consiste nell'analisi dei dati esistenti individuati nelle carte di analisi e inquadramento e la successiva realizzazione della carta della pericolosità sismica. La tabella seguente dell'All. 5 della DGR 8/1566 prende in considerazione diverse situazioni tipo geologiche-geomorfologiche in grado di determinare gli effetti sismici.



| Sigla | SCENARIO PERICOLOSITA' 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, terreni granulari fini con falda superficiale) | Cedimenti e/o liquefazioni |
| Z3a | Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica) | Amplificazioni topografiche |
| Z3b | Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate | |
| Z4a | Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali 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 (compresi le coltri loessiche) | |
| Z4d | Zone 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 |

Nel territorio oggetto di indagine gli scenari di pericolosità sismica individuati sono rappresentati da:

AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE E GEOMETRICHE

- **Z4a** – Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali: comprende le aree con depositi olocenici costituiti in prevalenza da sabbia limosa con ghiaia e limo sabbioso con intercalazioni argillose (Alluvioni attuali e recenti). La CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE e le relative prescrizioni sono state definite assegnando alle aree precedentemente attribuite ad uno scenario di pericolosità sismica locale, la relativa classe di pericolosità sismica e il livello di approfondimento richiesto. Di seguito si evidenziano le aree evidenziate che necessitano di approfondimento:

| Sigla | SCENARIO DI PERICOLOSITA' LOCALE | Classe di PERICOLOSITA' SISMICA |
|------------|---|---|
| Z4a | Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi | H2 – Livello di approfondimento 2° |

Tenuto conto che la D.G.R. 8/1566 specifica che “gli approfondimenti di 2° e 3° livello non devono essere eseguite in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché



sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica", sulla base delle caratteristiche evidenziate sono necessari approfondimenti di 2° livello per edifici strategici e rilevanti in progetto su tutta l'area Expo 2015 (D.d.u.o n.19904/03), in quanto sono presenti in modo continuo scenari che comportano amplificazioni di tipo litologico.

2.11.2 Riferimenti normativi

- DGR 8/1566 della Regione Lombardia: per norme e prescrizioni sismiche.
- D.M. 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni): per indagini e approfondimenti relativi alla fase progettuale.
- Ordinanza Presidente Consiglio dei ministri n. 3274 del 20.03.2003 e ordinanza 3431 del 03.05.2005 per indagini e approfondimenti relativi alla fase progettuale.

2.11.3 Secondo livello di approfondimento

Il secondo livello di approfondimento si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche e riguarda costruzioni il cui uso prevede normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali, industrie con attività non pericolose, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione non provoca situazioni di emergenza.

Gli studi da condurre con metodi quantitativi semplificati forniscono la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa). Il valore di Fa si riferisce agli intervalli di periodo 0,1-0,5 s (per costruzioni relativamente basse, regolari e piuttosto rigide) e 0,5-1,5 (costruzioni alte e flessibili). Per gli effetti litologici si considerano entrambi gli intervalli di periodo considerati. Per gli effetti morfologici si considera soltanto l'intervallo 0,1-0,5 s.

Per ciò che concerne le tipologie di terreno indicate nei valori di soglia individuati dalla Banca dati della Regione Lombardia per il comune di Milano e Rho (entro cui ricade l'area Expo 2015), di seguito vengono evidenziate la classificazione dell'All. 2 dell'ordinanza n. 3274 del 20.03.2003:

A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.

B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa).



C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, 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).

D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa).

E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

Dalla consultazione della banca dati *soglie_lomb.xls* i valori di soglia validi per i Comuni di Milano e Rho sono per gli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s e tra 0.5-1.5 s sono così identificati:

| VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s | | | | |
|--|-----------------|---------------|------------------|--------------|
| | | Valori soglia | | |
| comune | Classificazione | Suolo tipo A | Suolo tipo B-C-E | Suolo tipo D |
| Milano | 4 | 1.1 | 1.4 | 1.5 |
| Rho | 4 | 1.2 | 1.6 | 1.7 |

| VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s | | | | |
|--|-----------------|---------------|------------------|--------------|
| | | Valori soglia | | |
| comune | Classificazione | Suolo tipo A | Suolo tipo B-C-E | Suolo tipo D |
| Milano | 4 | 1.4 | 2.3 | 3.7 |
| Rho | 4 | 1.7 | 2.6 | 4.2 |

Dato che i valori soglia riferiti al comune di Milano sono più bassi di quelli riferiti al comune di Rho, a scopo cautelativo i valori di soglia di cui alla precedente tabella da prendere come riferimento per gli eventuali approfondimenti di 2° e 3° livello conseguenti agli interventi edificatori di edifici strategici e rilevanti (D.d.u.o n.19904/03) saranno quelli di Milano. Qualora il valore del fattore di amplificazione F_a misurato sia maggiore del valore soglia indicato per il comune di Milano riportato nelle tabelle precedenti, il progetto dovrà essere sottoposto alle analisi di 3° livello di cui all'All. 5 della D.G.R. 8/1566 del 22 dicembre 2005.



3 Fase di sintesi/valutazione

I risultati dello studio svolto nell'ambito delle analisi Idrogeologica ed idraulica, Geomorfologica e dell'attività antropica, sono stati sintetizzati in *Allegato 2 - Carta di sintesi*, che fornisce un quadro riassuntivo dello stato del territorio.

3.1 Quadro di riferimento programmatico

Nella presente sezione verrà verificata la conformità della proposta progettuale alle previsioni in materia urbanistica ed ambientale che corrisponde a quello che, nella legislazione nazionale, viene definito “Quadro di riferimento Programmatico”.

Il Quadro di Riferimento Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Tali elementi costituiscono parametri di riferimento per la costruzione del giudizio di compatibilità/fattibilità ambientale.

In questa fase, il progetto viene messo in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori territoriali e vengono valutati i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori stessi.

Prima di analizzare le caratteristiche tecniche del progetto e di stimare il potenziale impatto di quest'ultimo sull'ambiente, è dunque necessario verificare la congruenza con gli strumenti di programmazione e pianificazione.

3.2 Carta dei vincoli

La carta dei vincoli (*Allegato 1*) è stata redatta su tutto il territorio in esame alla scala 1:4.000 ed in essa sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati; in particolare i vincoli di natura fisico-ambientale presenti sull'area Expo 2015 presa in esame, ai sensi della L. 183/89 (cfr. Parte 2 - Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata), sono i seguenti:

- 1) Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001 (Elaborato n. 8 - Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali);
- 2) Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvato con D.P.C.M. 24 luglio 1998 (in particolare per quanto riguarda la perimetrazione delle fasce fluviali del Fiume Po);
- 3) Quadro del dissesto PAI:
 - vigente, come presente nel Geoportale regionale - applicativo Studi geologici comunali, derivante:



- (a) dall'aggiornamento effettuato ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del PAI per i comuni che hanno concluso positivamente la verifica di compatibilità;
 - (b) dall'Elaborato 2 del PAI “Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici” (quadro del dissesto originario) per i comuni che non hanno proposto aggiornamenti e non li propongono con lo studio di cui ai presenti criteri;
 - (c) dalle proposte di aggiornamento trasmesse all'Autorità di Bacino, per i comuni compresi nell'allegato A alla D.G.R. 7/7365, tramite carta del dissesto elaborata d'ufficio dalla Regione Lombardia sulla base dei contenuti degli studi geologici ritenuti già compatibili con le condizioni di dissesto presente o potenziale, ai sensi dell'art. 18, comma 1, delle N.d.A. del PAI;
- oppure proposto in aggiornamento al vigente con lo studio di cui ai presenti criteri, come specificato al paragrafo “Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI”. Resta inteso che il quadro del dissesto deve essere comprensivo anche delle aree perimetrate negli Allegati 4.1 e 4.2 all'Elaborato 2 del PAI (“aree rosse” e “aree verdi”), nonché delle aree a rischio idrogeologico molto elevato introdotte con i successivi aggiornamenti al PS267, confluite nel PAI.
- 4) Vincoli di polizia idraulica: ai sensi della D.G.R. n. 7/7868 del 25 gennaio 2002 e successive modificazioni, devono essere riportate le fasce di rispetto individuate nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore, previo parere positivo da parte della Sede territoriale regionale competente; fino all'espressione di tale parere e al recepimento dello studio mediante variante urbanistica, sulle acque pubbliche, così come definite dalla legge 5 gennaio 1994, n. 36, e relativo regolamento, devono essere evidenziati i vincoli disposti dall'art. 96, lettera f), del R.D. n. 523 del 25 luglio 1904.
 - 5) Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile: devono essere riportate le aree di tutela assoluta e di rispetto (comprese le porzioni di aree di salvaguardia relative a pozzi e sorgenti dei comuni limitrofi, qualora ricadano all'interno del territorio del comune in esame), ai sensi del D.L. 258/2000, art. 5, comma 4.
 - 6) Vincoli derivanti dal PTR: devono essere riportati i perimetri delle infrastrutture strategiche di interesse regionale (vasche di laminazione) contenute nella Tabella “Progetti di riferimento per le previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo” dell'elaborato SO1 “Obiettivi prioritari di interesse regionale e sovra regionale - Obiettivi prioritari per la difesa del suolo” del Piano Territoriale Regionale.
 - 7) Geositi: devono essere individuati i beni geologici già soggetti a forme di tutela.



3.2.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Come evidenziato dal Foglio 118, sez. 4, Rho, modificato del PAI, di cui uno stralcio è proposto in *Figura 15*, l'area Expo 2015 non risulta direttamente interessata da alcuna fascia fluviale del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (PAI). Il Fiume Olona, appartenente al reticolo idrografico principale, scorre a sud dell'area in oggetto, non intersecandola, in territorio comunale di Pero.

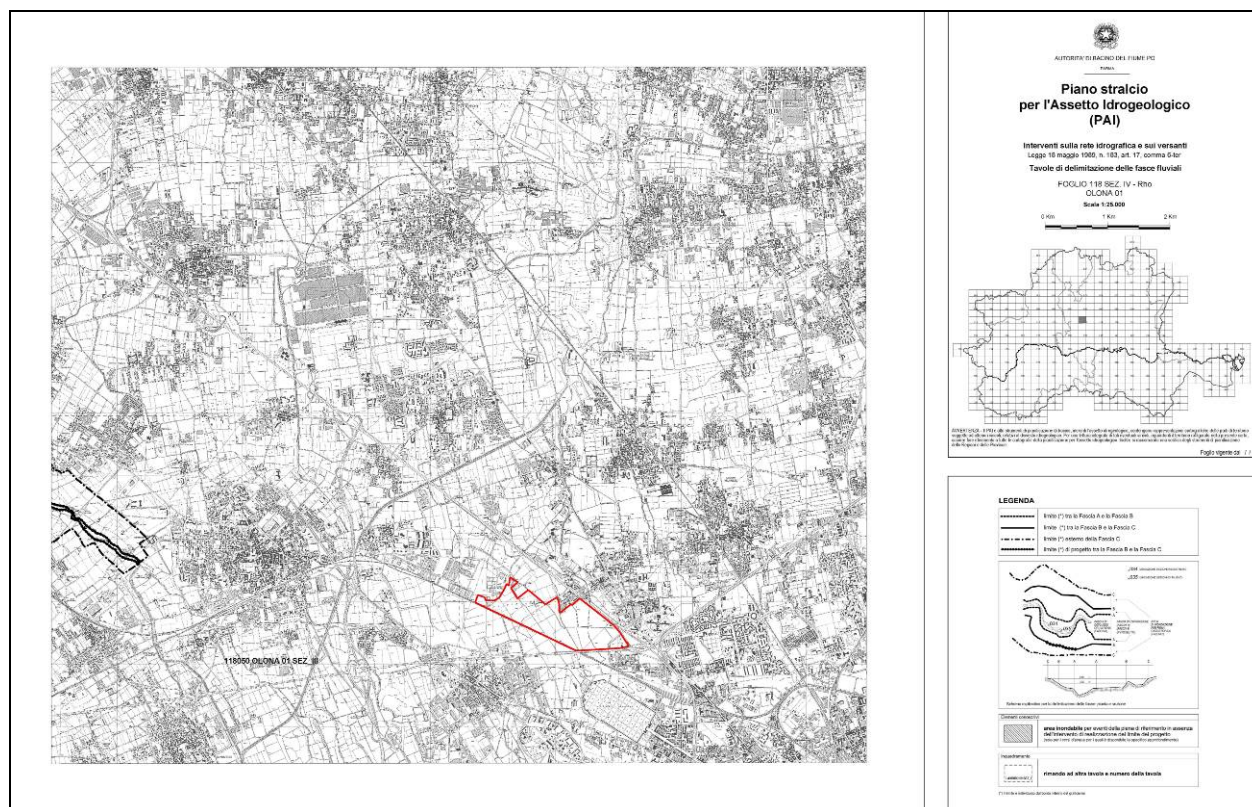


Figura 15 – Stralcio della tavola di delimitazione delle fasce fluviali

3.2.2 Quadro del dissesto PAI

Come si evince dalla carta dei dissesti in *Figura 16* estratta dal Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) regionale, l'area Expo 2015, evidenziata in rosso, non risulta contraddistinta da alcun tipo di dissesto.

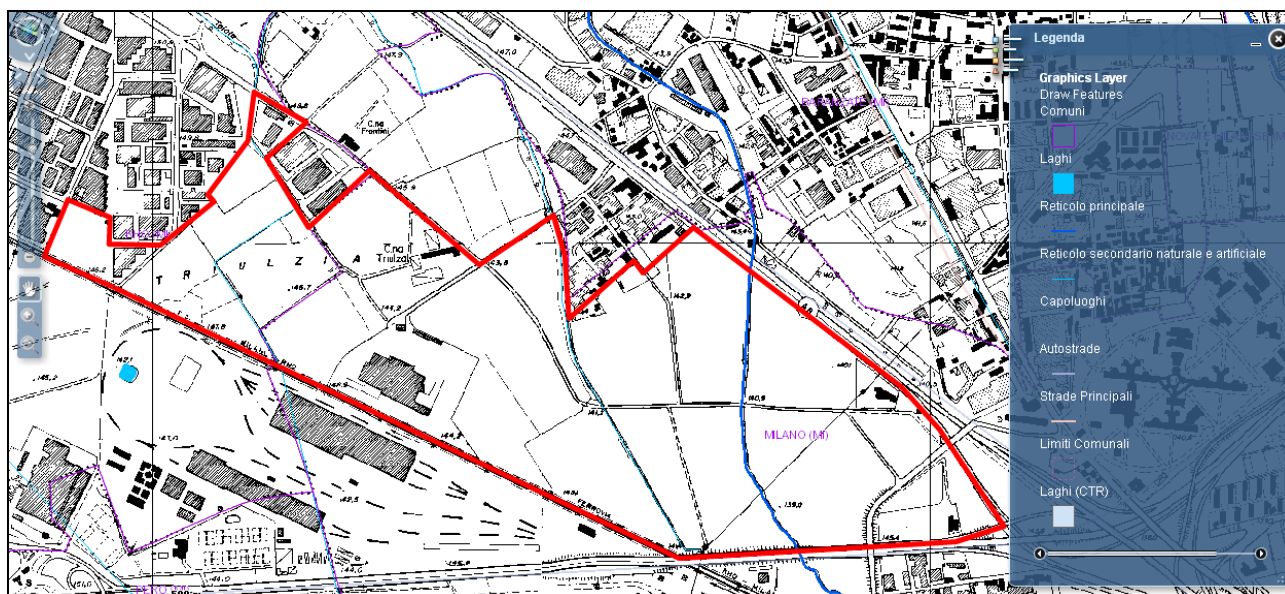


Figura 16 – Quadro del dissesto PAI dell'area analizzata scaricato dal Geoportale regionale.

3.2.3 Regime di polizia idraulica

Nel presente studio sono stati individuati, catalogati e descritti tutti i corsi d'acqua presenti nell'area analizzata in conformità con la D.G.R. n. 7/7868 del 25 Gennaio 2002 e successive modifiche ed integrazioni, per la definizione della vincolistica di Polizia Idraulica. In particolare sono stati definiti:

- Reticolo idrico principale, in conformità con l'allegato A della D.G.R. n. 7/7868 del 25 Gennaio 2002, costituito da:
 - Torrente Fugone o Merlata o Guisa
 - Fiume Olona
- Reticolo idrico minore, individuato in base alla definizione del regolamento di attuazione della legge 36/94, in conformità con l'allegato B della D.G.R. n. 7/7868 del 25 Gennaio 2002, caratterizzato da:
 - Fontanile Tosolo (o Taiolo / Vaiolo)
 - Cavo Viviani
 - Fontanile Triulza
 - Fontanile Magenta
 - Fontanile Compagnia



La descrizione puntuale di ciascun corso d'acqua individuato in corrispondenza dell'area studio è riportata all'interno della Fase di analisi al *Paragrafo 2.9 - Caratteristiche idrografiche*.

3.2.4 Regime di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Ai sensi del D.L. 258/2000, art.5, gli eventuali pozzi e sorgenti che ricadono sul territorio comunale investigato presentano aree di tutela assoluta e di rispetto.

In particolare l'area di tutela assoluta (art. 94 comma 3, D.L. 152/2006 e s.m.i.) è costituita dall'area immediatamente circostante la captazione: essa deve avere una estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta (recinzioni; sistemi di allontanamento delle acque meteoriche; impermeabilizzazione del terreno superficiale; difesa da esondazioni di corpi idrici superficiali) e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

Al contrario l'area di rispetto è rappresentata dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta; sia per i pozzi che per le sorgenti è stato utilizzato il criterio geometrico (circonferenza di raggio 200 m; nel caso delle sorgenti limitata a valle dall'isoipsa corrispondente alla quota del punto di presa). Quest'area deve essere sottoposta a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata (art. 94 comma 4 D.L. 152/2006 e s.m.i.).

Nel S.I.A. (Sistema Informativo per la gestione dei dati Ambientali) implementato dalla Provincia di Milano sono raccolti i pozzi che fanno parte del CUI (Catasto Utenze Idriche) della Regione Lombardia e i piezometri presenti nel SIF (Sistema Informativo Falda) della Provincia, secondo il D.L. n.152 del 2006, il R.D. n.1775 del 1933, la L.R. n. 26 del 2003 e il Regolamento Regionale n. 2 del 2006.

In riferimento a questo database nell'area oggetto del presente studio non è stata riscontrata la presenza di alcun pozzo ad uso idropotabile.

3.2.5 Pianificazione di PTR

L'intervento di "Riconnessione del fiume Olona con l'Olona Inferiore ed il Po – primo tratto fino al Deviatore Olona", individuato, come indicato dal D.G.R. 9/2616, nella tabella "Progetti di riferimento per le previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo" dell'elaborato SO1 "Obiettivi prioritari di interesse regionale e sovra regionale - Obiettivi prioritari per la difesa del suolo" del Piano Territoriale Regionale, insiste sul territorio dei comuni interessati dal presente progetto e costituisce infrastruttura strategica di interesse regionale.

Questo primo tratto della riconnessione prevede sostanzialmente la formazione di un nuovo alveo con contestuale realizzazione di aree da destinare alla laminazione delle piene e alla fitodepurazione



delle portate ordinarie, al fine di aumentare la capacità autodepurativa del corso d'acqua e di conseguenza migliorare lo stato di qualità chimico-fisica delle acque.

Nella figura sottostante è riportato lo schema idraulico del sistema idrico dell'intervento in programma, con indicazioni relative alle portate medie circolanti e alla proposta di riequilibrio del sistema per garantire le concessioni lungo il Lambro Meridionale; come si può osservare l'area Expo 2015, evidenziata in rosso in figura, non risulta interessata direttamente da questo progetto.

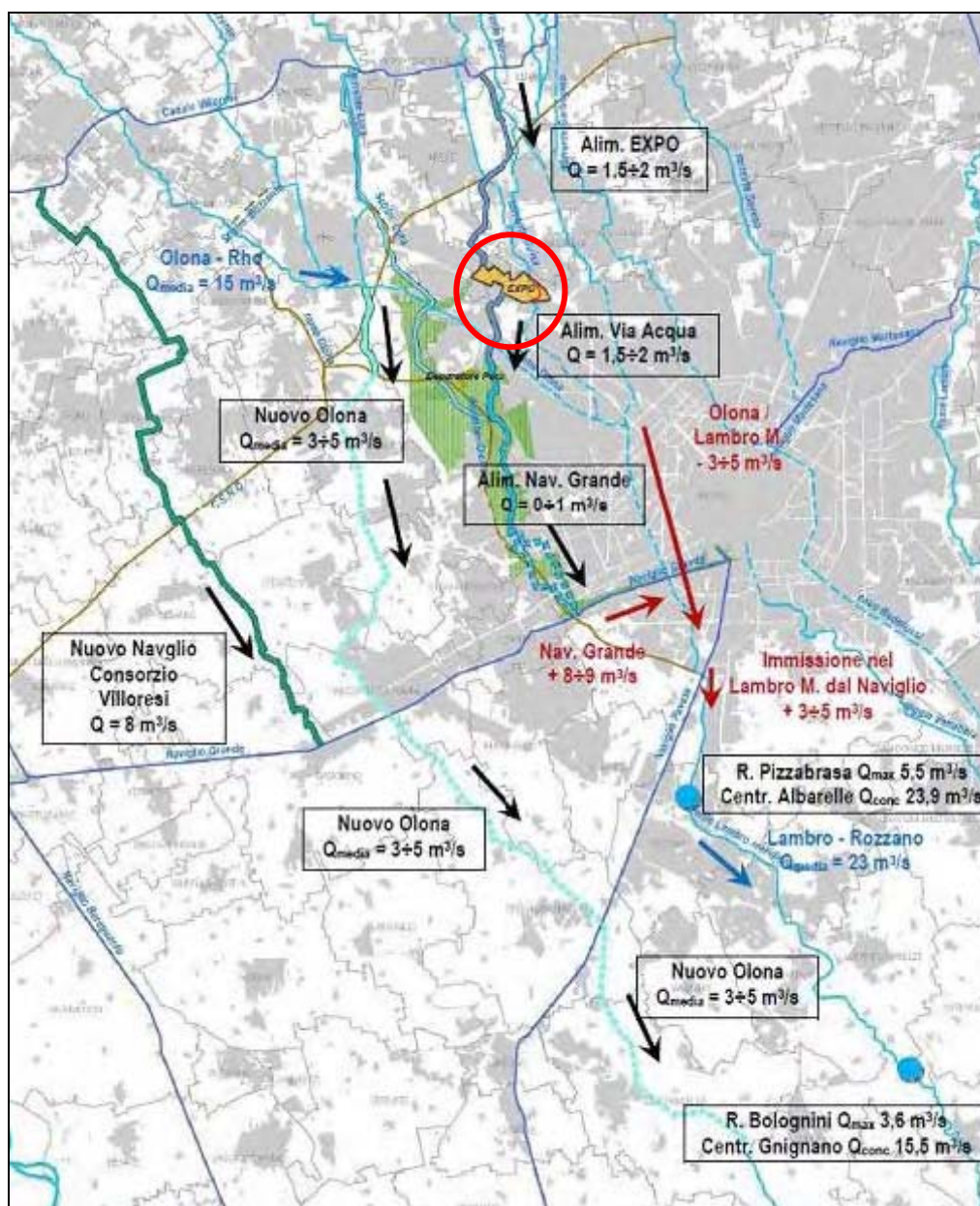


Figura 17 - Schema idraulico del sistema idrico in programma. Nel cerchio rosso è evidenziata l'area Expo 2015. Fonte: IREALP.

3.2.6 Geositi

Con il termine geosito si indicano i beni geologico-geomorfologici di un territorio intesi quali elementi di pregio scientifico ed ambientale del patrimonio paesaggistico. I geositi sono spazialmente limitati, di estensione variabile e ben distinguibili dal resto del territorio in relazione ai propri caratteri geologici, morfologici e paesistici. Su specifica indicazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) essi risultano meritevoli di specifica tutela e conservazione finalizzata ad assicurare il mantenimento di tutte le forme del terreno o di sequenza geologiche utili alla ricerca scientifica.

Il Piano Paesaggistico Regionale, approvato dalla Giunta Regionale con D.G.R. n. 8/6447 del 16 gennaio 2008, ha introdotto i geositi come nuova categoria di tutela e valorizzazione del territorio (art. 22 dell'articolato normativo di Piano). L'elenco sostituisce quello di cui all'allegato 14 alla D.G.R. 22 dicembre 2005, n. 8/1566. Il presente elenco evidenzia, per ciascun sito, il motivo di interesse scientifico prevalente (campo "Valore"), cui il citato art. 22 collega uno specifico dispositivo di tutela, e il livello territoriale di interesse (L=locale, R=regionale, N=nazionale, E=europeo, M=mondiale). Sono inoltre evidenziate le sovrapposizioni, anche parziali, con il sistema delle aree protette (Rete Natura 2000, Parchi, Riserve Naturali).

Nell'elenco citato non sono però stati riscontrati geositi che si sviluppino nell'ambito dei territori comunali interessati dal progetto Expo 2015.

3.3 Carta di sintesi

La carta di sintesi proposta in *Allegato 2*, redatta in scala 1:4.000, nasce dalla precedente fase di analisi e permette la visualizzazione degli elementi più significativi emersi dallo studio.

Nella carta di sintesi devono essere rappresentate le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita ad uno specifico fenomeno che la genera. Tale carta è pertanto costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica-idrogeologica omogenee.

Gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che costituiscono la legenda della carta di sintesi, sono tratti da quanto elencato nei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione all'art. 57 della L.R. n. 12 del 11/03/2005" approvati con D.G.R. n. 9/2616 del 30 novembre 2011.

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti: l'area Expo 2015 in esame non comprende porzioni di territorio interessate da fenomeni di instabilità dei versanti e/o che potrebbero essere interessate da fenomeni franosi.



Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico: l'area Expo 2015 in esame non comprende aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi definite nell'ambito dello studio o nei piani di tutela di cui al D.lgs. 258/2000.

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico: nella carta di sintesi elaborata, sono state evidenziate le aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa.

Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche: all'interno dell'area Expo 2015 non sono riscontrati depositi contraddistinti da scadenti caratteristiche geotecniche.

Interventi in aree di dissesto o di prevenzione in aree di dissesto potenziale: non sono state individuate nella cartografia di sintesi relativa all'area Expo 2015 opere realizzate per la mitigazione del rischio.

4 Fase di proposta

Sulla base dei disposti della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011 è proposta una classificazione costituita da differenti classi, in ordine alle possibili destinazioni d'uso del territorio; sono zone per le quali sono indicate sia informazioni e cautele generali da adottare per gli interventi, sia gli eventuali studi e le indagini di approfondimento.

In base alle valutazioni effettuate, considerando gli elementi geologici, geomorfologici ed idrogeologici riconosciuti, il territorio è stato suddiviso in quattro classi di fattibilità geologica:

CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

In questo studio, il territorio è stato suddiviso in classi di fattibilità geologica in base alla valutazione incrociata dei fattori di maggior incidenza sulle modificazioni del territorio e dell'ambiente e rappresenta la diretta conseguenza della carta di sintesi.

La carta di fattibilità scaturita (*Allegato 3*) non è da intendersi pertanto come una semplice carta del rischio geologico, ma rappresenta una sintesi più applicativa delle problematiche connesse al territorio, unitamente alla situazione urbanistico-ambientale dell'area.

In generale, per l'attribuzione della classe di fattibilità, ogni area è stata classificata in base alla pericolosità/vulnerabilità di grado più elevato (cfr. carta di sintesi) e a parità di rischio, in base all'elemento o elementi che maggiormente caratterizzano il territorio in esame.



4.1 CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

Ambito territoriale: Alla CLASSE 1 non viene ascritta alcuna porzione dell'area Expo 2015 in esame.

4.2 CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Ambito territoriale: Alla CLASSE 2 viene ascritta, senza alcuna suddivisione in sottoclassi, tutta l'area Expo 2015 in esame.

4.3 CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo 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.

Ambito territoriale: Alla CLASSE 3 non viene ascritta alcuna porzione dell'area Expo 2015 in esame.

4.4 CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente interventi così come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05. Eventuali opere pubbliche o di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno essere corredate con specifica relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi con la situazione di rischio.

Ambito territoriale: Alla CLASSE 4 venivano ascritte le aree adiacenti a corsi d'acqua come indicato dal R.D. 523/1904. A seguito della D.G.R. n. 9/2616 del 30 novembre 2011, non è più



richiesta l'individuazione nella carta di fattibilità dei perimetri delle aree di tutela assoluta e di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile, delle fasce di rispetto del reticolo idrico principale e minore, nonché dei cimiteri e dei depuratori, in quanto soggette a specifica normativa. L'attribuzione della classe di fattibilità di tali aree deriva quindi esclusivamente dalle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrauliche delle stesse e, pertanto, nessuna porzione del territorio in esame risulta ascrivibile alla classe 4 di fattibilità.

Bologna, 28 Marzo 2013


Studio Mattioli s.r.l.
Dott. Geol. Matteo Mattioli




5 Elenco delle tavole e degli allegati a fine testo

| | |
|--|----|
| Tavola 1 - Stralcio della Carta geolitologica con elementi pedologici allegata allo “Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01” | 51 |
| Tavola 2 - Stralcio della Carta geomorfologica allegata allo “Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01” | 52 |
| Tavola 3 - Stralcio della Carta idrogeologica ed idrografica allegata allo “Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008” – dott. Geol. A. Venegoni, Settembre 2010, Rev.01” | 53 |
| ALLEGATI | 54 |
| Allegato 1 | 55 |
| Carta dei vincoli | 55 |
| Allegato 2 | 56 |
| Carta di sintesi | 56 |
| Allegato 3 | 57 |
| Carta di fattibilità | 57 |



TAVOLA 1 - STRALCIO DELLA CARTA GEOLITOLOGICA CON ELEMENTI PEDOLOGICI ALLEGATA ALLO “STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA L.R. 12/05 E D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008” – DOTT. GEOL. A. VENEGONI, SETTEMBRE 2010, REV.01”

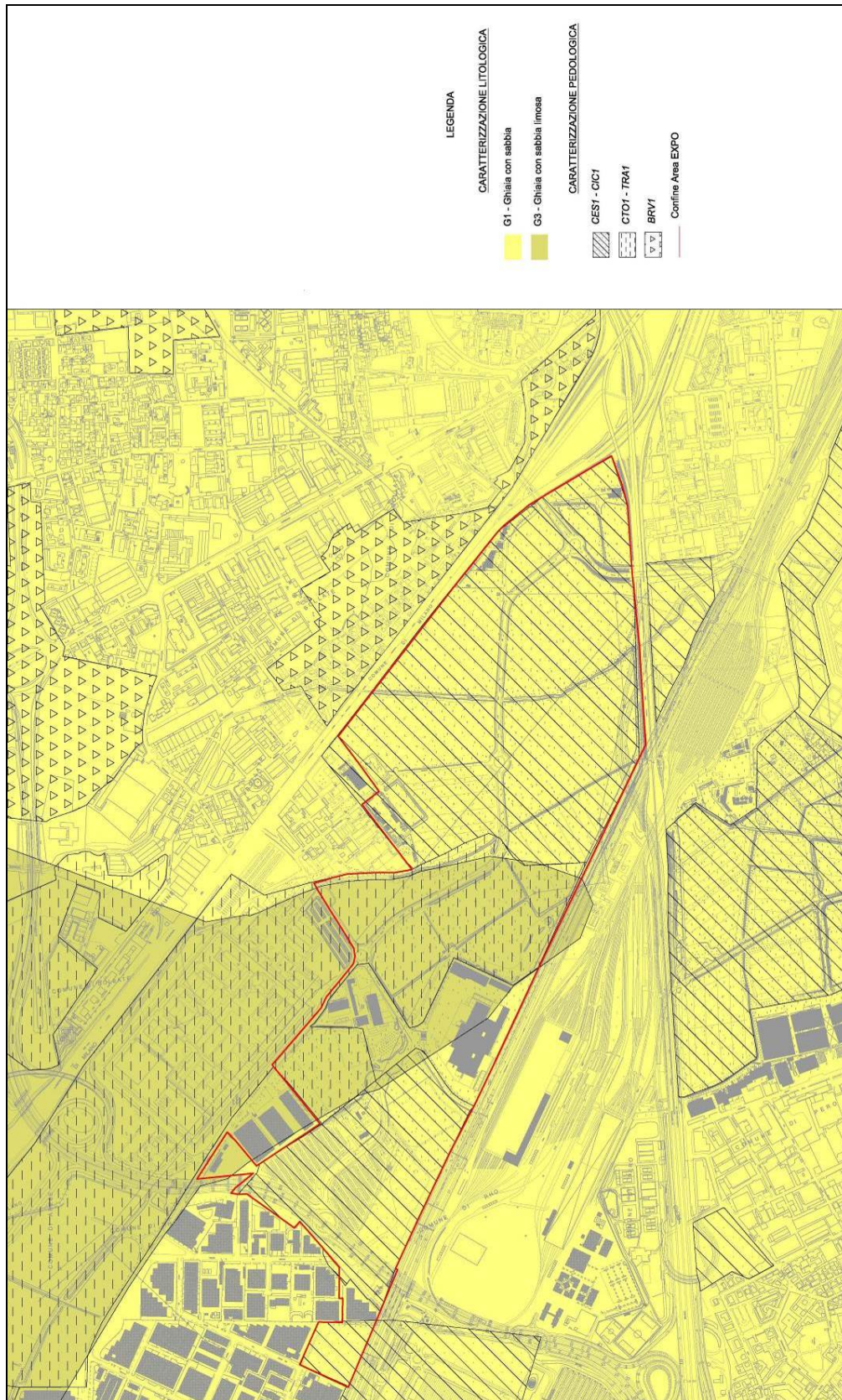


TAVOLA 2 - STRALCIO DELLA CARTA GEOMORFOLOGICA ALLEGATA ALLO “STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA L.R. 12/05 E D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008” – DOTT. GEOL. A. VENEGONI, SETTEMBRE 2010, REV.01”

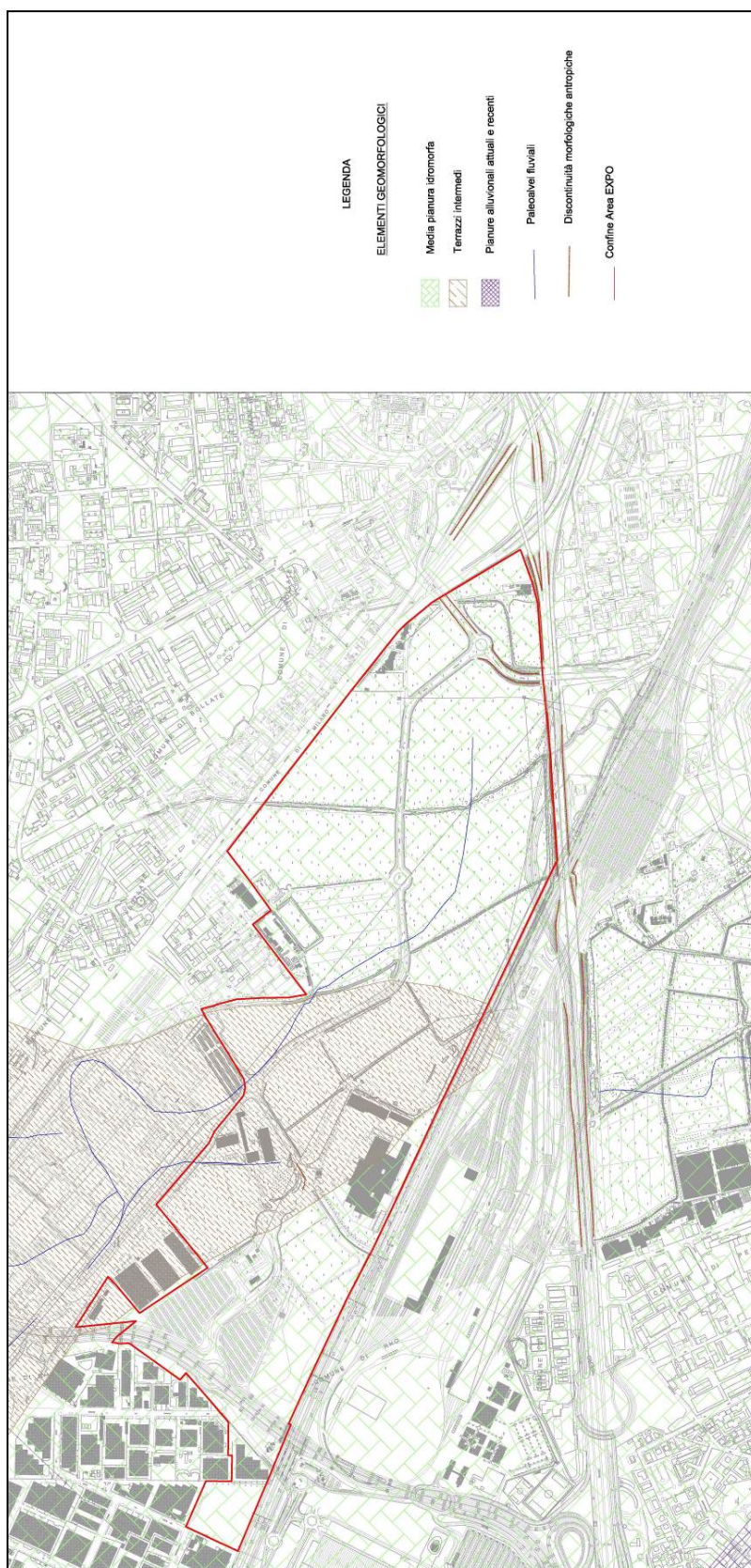
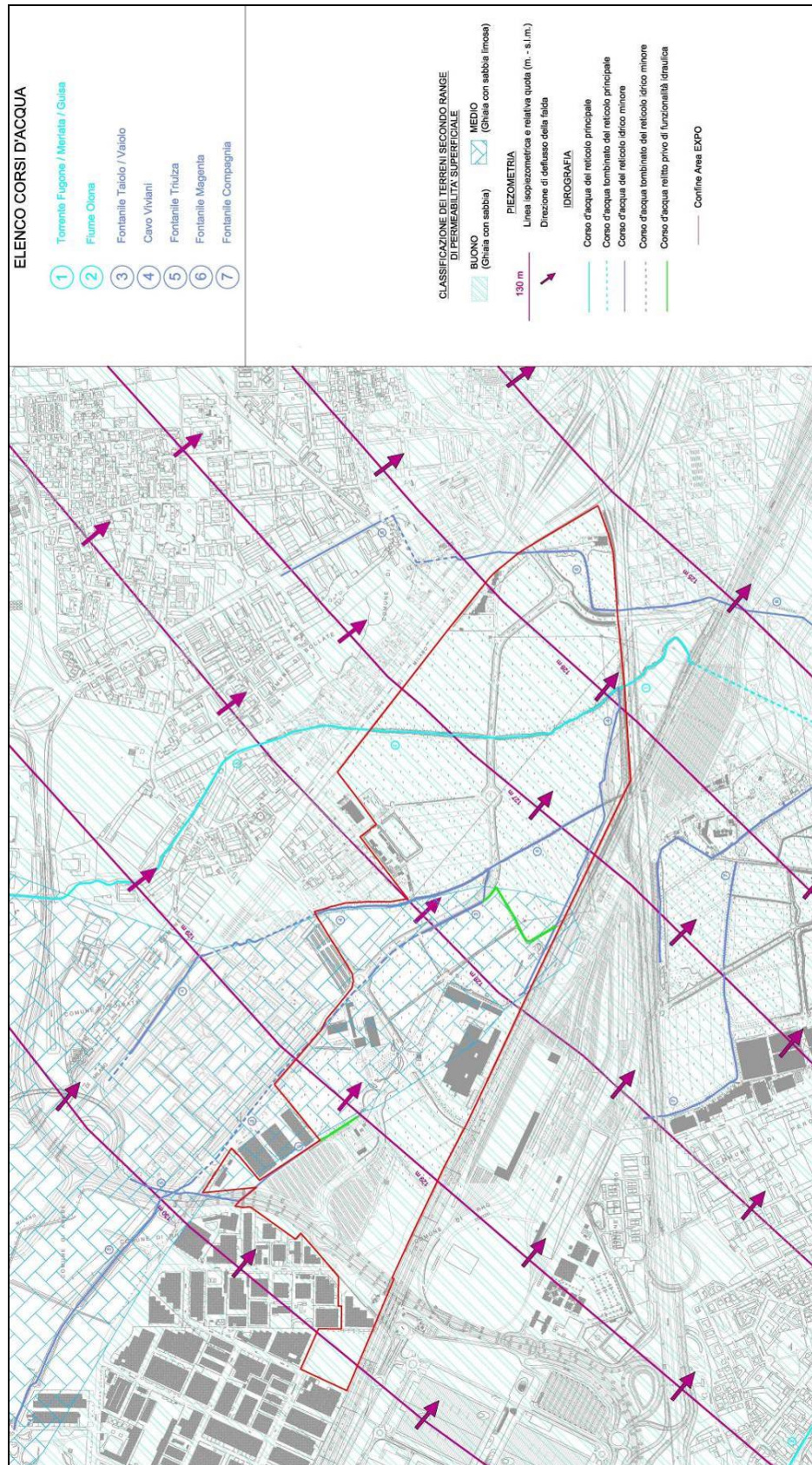


TAVOLA 3 - STRALCIO DELLA CARTA IDROGEOLOGICA ED IDROGRAFICA ALLEGATA ALLO “STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA AI SENSI DELLA L.R. 12/05 E D.G.R. 8/7374 DEL 28/05/2008” – DOTT. GEOL. A. VENEGONI, SETTEMBRE 2010, REV.01”



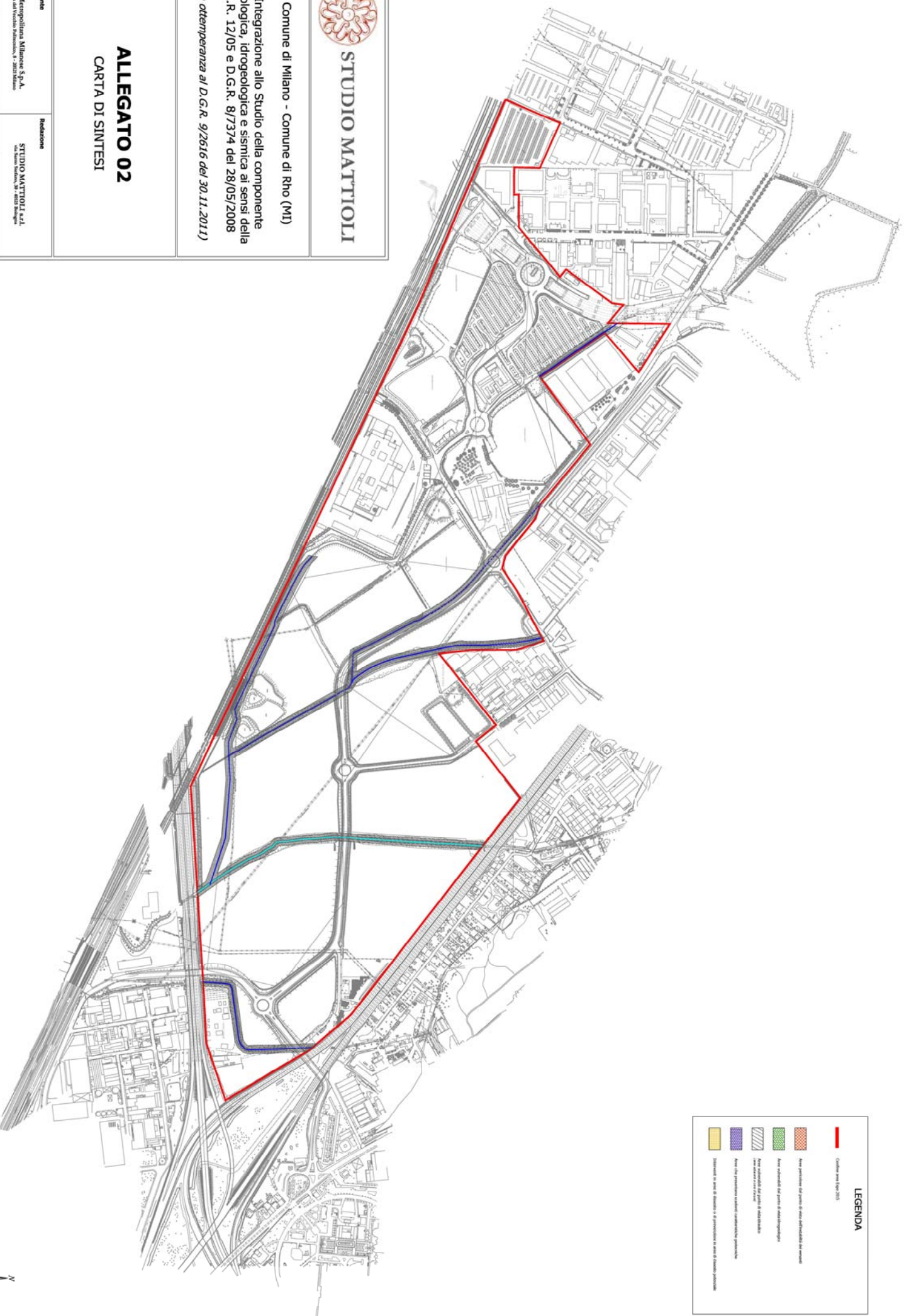
ALLEGATI



ALLEGATO 1
CARTA DEI VINCOLI




ALLEGATO 2
CARTA DI SINTESI





LEGENDA


- Question 10** (1 point)


Answer the questions for points in this distribution for events



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:



 Answer:


 Answer:


 Answer:


 Answer:


 Answer:


 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:

 Answer:



STUDIO MATTEOLI

Comune di Milano - Comune di Rho (MI)

Integrazione allo Studio della componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008

(in ottemperanza al D.G.R. 9/2616 del 30.11.2011)

ALLEGATO 02
CARTA DI SINTESI

| Comitente | | Relazione | |
|--|-----------|--|----------------------------|
| Metropolitana Milanese S.p.A. via all'Industria Milanese, 4 - 20139 Milano | | STUDIO MATTIOLI & C. via della Salsola, 10 - 20121 Bergamo | |
| Rev. | 00 | Data | 26/02/2012 |
| Col. Doc. | INTERVIEW | Scala | 1:4000 |
| | | Approvato | M. NEDDI |
| | | Redatto | S. Cappelletti - A. Pavesi |



ALLEGATO 3
CARTA DI FATTIBILITÀ

CLASSE 1

Confine area Topo 2015

CLASSE 1

Pericolo basso particolare / Minore

CLASSE 2

Pericolo medio / Moderato

CLASSE 3

Pericolo alto / Elevato

CLASSE 4

Pericolo molto alto / Molto Elevato

CLASSE 5

Pericolo altissimo / Altissimo

204

Zona di studio con presenza di inquinamento da trasporto

204

Zona di studio con presenza di inquinamento da trasporto

204

Zona di studio con presenza di inquinamento da trasporto

204

Zona di studio con presenza di inquinamento da trasporto

204

Zona di studio con presenza di inquinamento da trasporto

204

Zona di studio con presenza di inquinamento da trasporto



STUDIO MATTIOLI

Comune di Milano - Comune di Rho (MI)

Integrazione allo Studio della componente
geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della
L.R. 12/05 e D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008
(In ottemperanza al D.G.R. 9/2616 del 30.11.2011)

ALLEGATO 03

CARTA DI FATTIBILITÀ

| Committente | | Redazione | |
|--|----|---|-----------------------------|
| Metropolitana Milanese S.p.A. via del Vecchio Pedemonte, 4 - 20123 Milano | | STUDIO MATTIOLI s.r.l. via Sesto San Giovanni, 29 - 20139 Milano | |
| Rev. | 00 | Data | 26/03/2013 |
| Aut. | 00 | Approvato | M. Mattioli |
| Coef. Doc. | 00 | Scale | 1:4000 |
| | | Redatto | S. Cappelletti - A. Piretti |

