

2. Inquadramento geologico e geomorfologico dell'area

2.1 Caratteri generali

Il territorio del Comune di Milano presenta un substrato geologico caratterizzato dalla presenza di depositi sciolti, a granulometria da media a grossolana, generalmente attribuiti a depositi fluvio-glaciali o alluvionali quaternari.

Le superfici sono pianeggianti, con pendenza verso sud di circa lo 0,30%. Ad est del territorio comunale, con andamento nord sud scorre il Fiume Lambro, mentre il Torrente Seveso e il Fiume Olona si dirigono verso Milano rispettivamente da nord e da nord ovest.

A sud della città, in territori meno urbanizzati, sono riconoscibili le depressioni vallive del Lambro Meridionale (a sud ovest) e del Cavo Vettabbia (sud est).

Con l'esclusione della Valle del Fiume Lambro, che scorre ad est rispetto al nucleo storico di Milano, i tracciati fluviali che in origine dovevano interessare il centro cittadino sono stati cancellati dalla forte urbanizzazione del territorio, che ha modificato le evidenze morfologiche originarie.

Il Foglio Milano in scala 1:100.000 della Carta geologica d'Italia definisce i substrati geologici "Ghiaie sabbiose e sabbie (prevalenti a sud) con strato superficiale di alterazione limitato a 40-60 cm, generalmente brunoastro, costituenti il Livello Fondamentale della Pianura". I materiali sono attribuiti al "Diluvium Recente": si tratta cioè di materiale di origine alluvionale depositato durante il Pleistocene Superiore.

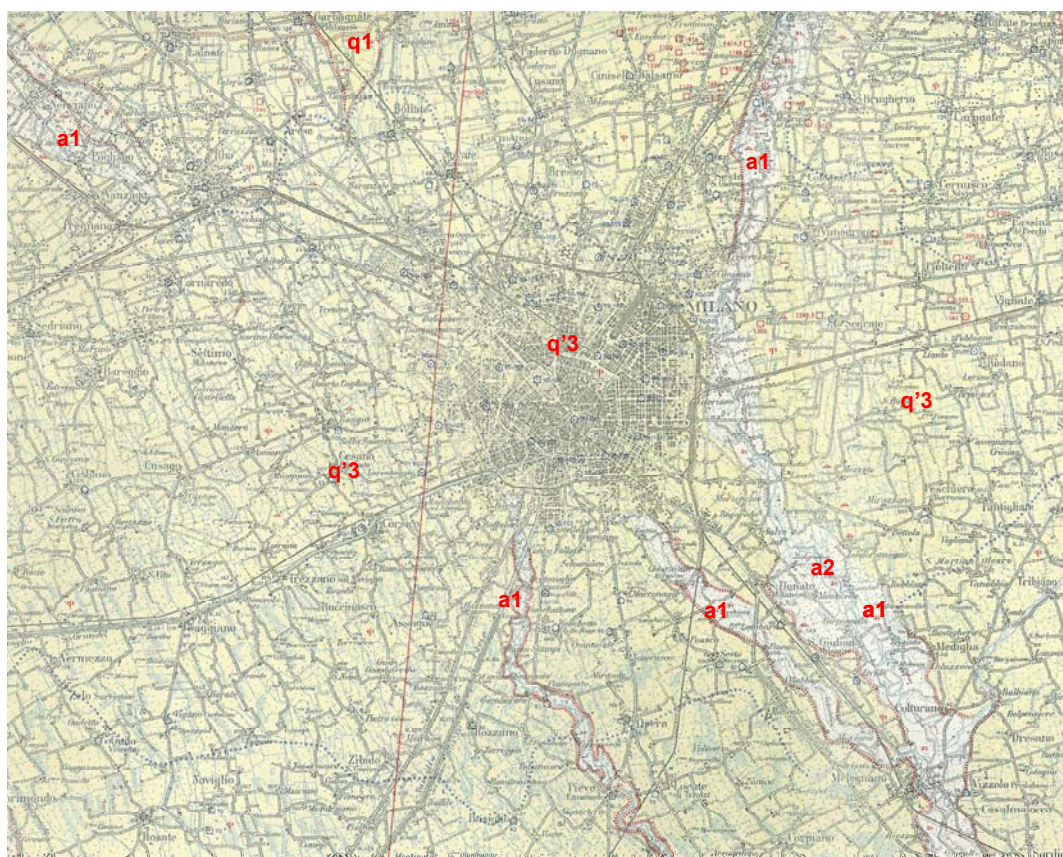


Fig. 2.1: Foglio Milano 1:100.000

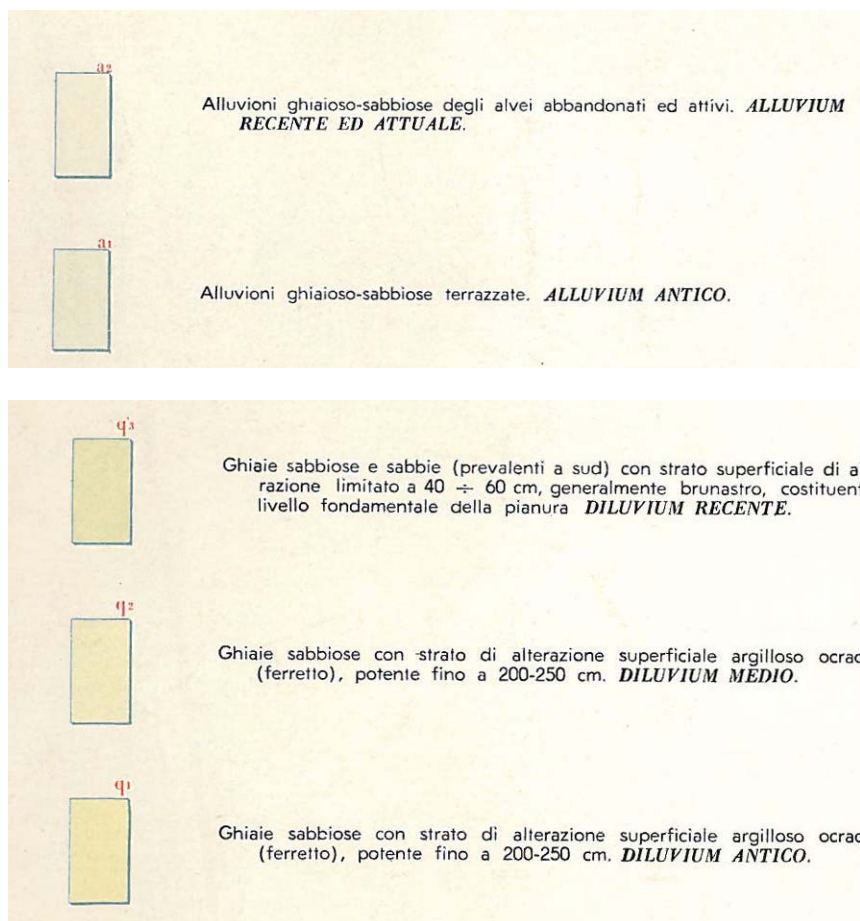


Fig. 2.2 : legenda del Foglio Milano

La sedimentazione è avvenuta in ambiente continentale, sotto l'azione di corsi d'acqua, più o meno legati alla presenza di lingue glaciali nei territori a monte; lo spessore dei depositi è almeno in parte dovuto alla grande movimentazione di materiale detritico trasportato fino in pianura durante le glaciazioni quaternarie.

In "Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia" (Regione Lombardia-ENI Divisione Agip, 2002) viene ricostruita la successione deposizionale dell'intero bacino padano lombardo. Secondo tale lavoro, la successione stratigrafica profonda, molto semplificata, vede il passaggio da depositi marini e di delta conoide a depositi fluvio-deltizi (continentali) nel Pleistocene medio (circa 0,7 Ma).

Con l'evoluzione delle conoscenze in campo geologico e a seguito dei rilevamenti per il nuovo foglio 1:50.000 del Progetto CARG (Cartografia Geologica), sono state definite nuove unità (Sintemi) per il riconoscimento e la classificazione dei depositi quaternari continentali.

Il territorio milanese risulta quindi interessato in superficie da depositi di età compresa tra il Pleistocene medio e l'Olocene, attribuiti a sistemi deposizionali legati al bacino del Lario (Sintema di Guanzate, Pleistocene medio-Pleistocene superiore; Sintema di Bulgarograsso, Pleistocene medio-Pleistocene superiore) e al Bacino del Fiume Olona (Sintema di Albusciago, Pleistocene superiore-Pleistocene medio), nonché ad unità più recenti, ancora non distinte per bacino di appartenenza (Sintema di Cantù, Pleistocene sup). Si tratta sempre di depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaia in matrice

sabbiosa o sabbioso limosa (Guanzate e Albisciago), con profili di alterazione da moderatamente evoluti ad evoluti e sviluppo di Alfisuoli o Inceptisuoli. Il Sintema di Cantù comprende anche depositi a granulometria più fine (sabbie e limi) sedimentati in ambienti deposizionali sempre fluvioglaciali ma a minore energia.

Esternamente rispetto all'abitato di Milano vengono riportati in carta depositi attribuiti al Subsintema di Ronchetto delle Rane (Pleistocene superiore), che comprende depositi a granulometria da media a fine (sabbie, limi e argille) caratterizzati da fenomeni di idromorfia.

Ad est del centro abitato, nella valle del Lambro, sono segnalati depositi più recenti (Pleistocene superiore – Olocene) di origine fluviale, attribuiti al Sintema del Po, costituiti da ghiaie a supporto clastico a matrice sabbioso limosa, sabbie ghiaiose, sabbie e limi.

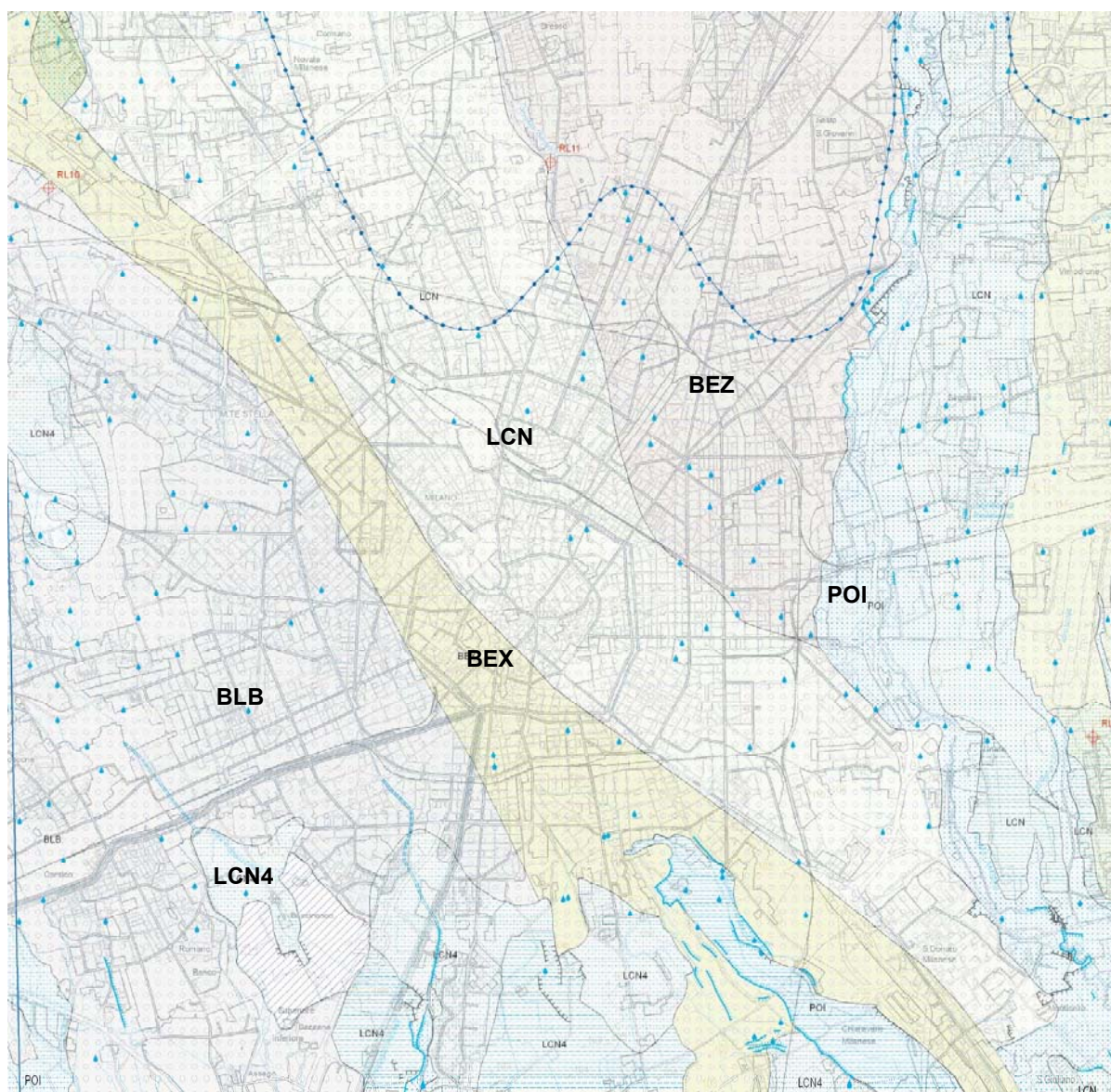


Fig. 2.3: Depositi neogenici quaternari (non distinti in base al bacino di appartenenza) (Pleistocene sup-Olocene): Sintema del Po (POI), Sintema di Cantù (LCN), Subsintema di Ronchetto delle Rane (LCN4). Bacino del Lario (Pleistocene medio-sup): Sintema di Bulgarograsso (BEX), Sintema di Guanzate (BEZ). Bacino Fiume Olona (Pleistocene medio-sup): Sintema di Albisciago (BLB).

La figura seguente schematizza i rapporti stratigrafici tra i Sintemi definiti nel nuovo foglio geologico:

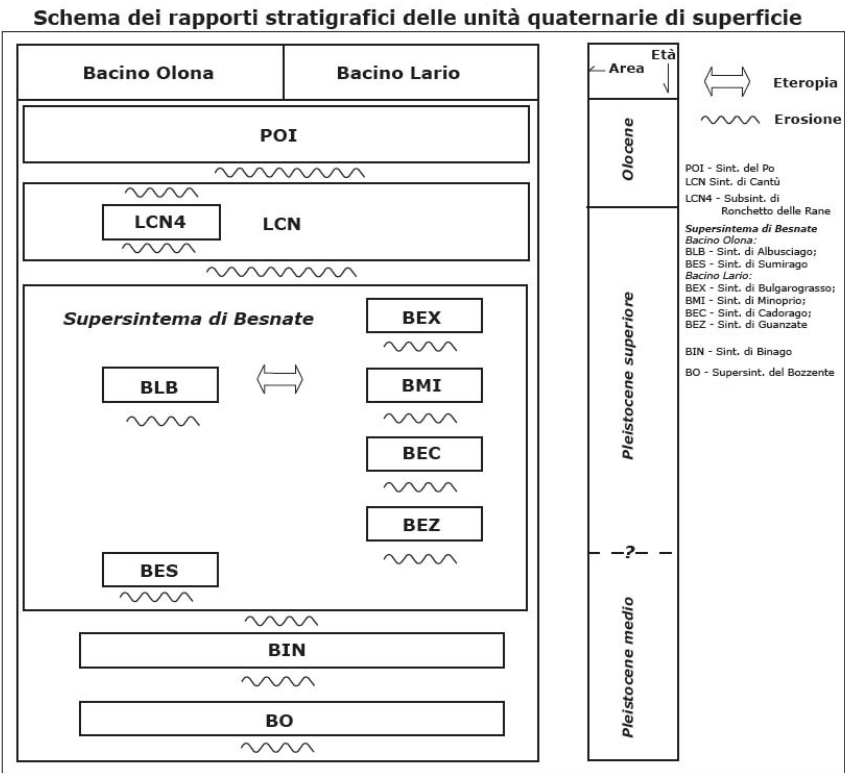


Fig. 2.4: fonte Foglio Milano rilevamento CARG 1:50.000

Il Sintema è una unità stratigrafica identificata in base alle superfici di discontinuità che la delimitano. Un sintema può essere costituito da depositi di natura e granulometria diversa, purchè attribuibili ad uno stesso evento deposizionale. La carta CARG riporta con sovrasimbolo le litofacies dei depositi superficiali, che sono schematizzate nella figura 2.5.

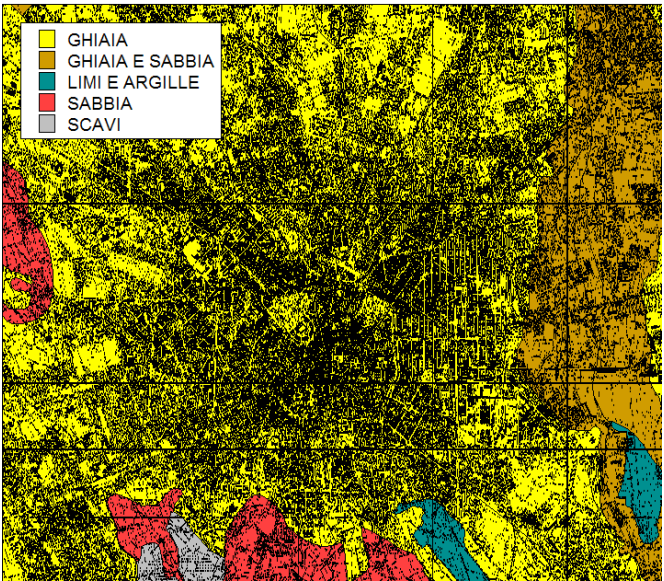


Fig. 2.5: tematizzazione del foglio Milano CARG

Il sottosuolo di Milano è caratterizzato da spessori notevoli di ghiaie e sabbie. Orizzonti argillosi continui e di una certa importanza sono stati riconosciuti attraverso l'analisi delle stratigrafie dei pozzi. In particolare il lavoro "Le falde idriche nel sottosuolo di Milano, R.Aioldi, P.Casati; Comune di Milano, 1989" ricostruisce la presenza dei livelli argillosi nel territorio comunale.

In particolare si riconoscono livelli argillosi di una certa importanza per spessore e continuità laterale a partire da circa 25 m da piano campagna. Nel lavoro citato è stata riconosciuta la presenza di 3 strati continui di argille, posti rispettivamente a profondità comprese tra 25 e 40 m (zone ovest, sud ed est del Comune), tra 60 e 80 m (fascia centro meridionale del territorio comunale) e tra 80 e 100 m (area centro meridionale e parte est). Nella zona occidentale del Comune è riconoscibile la presenza di livelli argillosi non continui entro i primi 10 m di profondità.

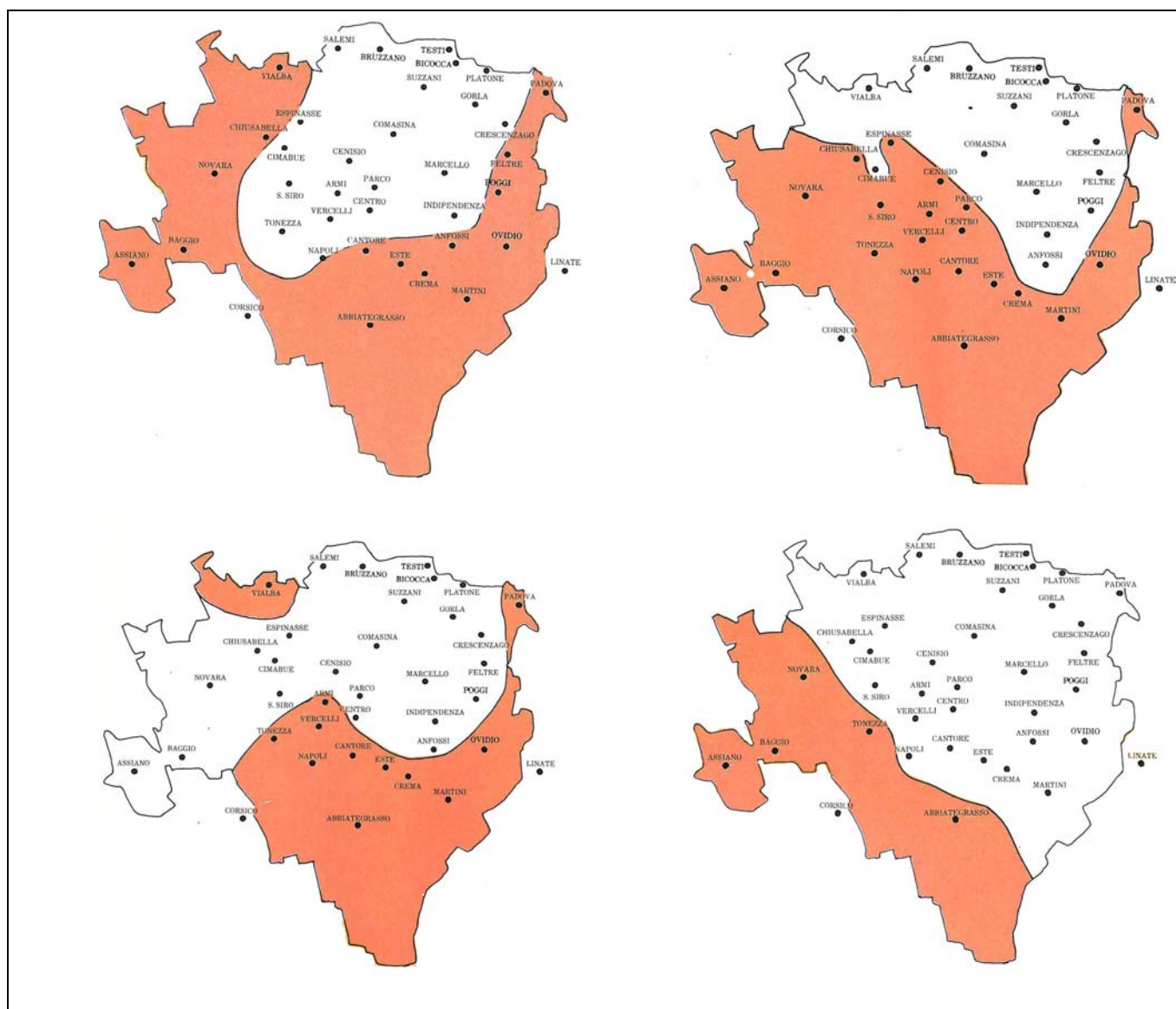


Fig. 2.6: da "Le falde idriche nel sottosuolo di Milano, R.Aioldi, P.Casati; Comune di Milano, 1989". Distribuzione dei livelli argillosi. In alto a sinistra: tra 25 e 40 m; in alto a destra: tra 60 e 80 m; in basso a sinistra: tra 80 e 100 m. In basso a destra: livelli superficiali (10-15 m)

Risulta evidente che le zone centro settentrionali sono prive di depositi argillosi di una certa importanza e continuità laterale.

L'abitato di Milano è interessato dal fenomeno dei fontanili (nel foglio geologico Milano 1:100.000 e nel nuovo foglio CARG 1:50.000 è rappresentato con una linea puntinata azzurra il limite settentrionale della fascia dei fontanili).

Il fontanile è una struttura seminaturale dovuta alla presenza subsuperficiale della falda che viene fatta affiorare in superficie grazie ad uno scavo (detto "testa" del fontanile) e l'infissione nel terreno di strutture (tine) tubolari aventi la funzione di facilitare la fuoriuscita dell'acqua. Tutto il sistema (compresa l'asta nella quale l'acqua defluisce) deve essere mantenuto per garantirne l'efficienza.

La presenza di acqua costituiva nel passato una fonte di ricchezza economica per l'intero territorio milanese; l'acqua veniva utilizzata per l'irrigazione dei terreni agricoli (si ricorda il sistema delle "marcite" sviluppato nel Medioevo proprio nei territori a sud di Milano), nonché come forza motrice, approvvigionamento idrico, via di allontanamento dei reflui urbani.

La presenza storica di una consistente rete di fontanili è indicativa della presenza di una falda prossima alla superficie; i pozzi scavati nella seconda metà dell'Ottocento non sempre raggiungevano i 6-7 m di profondità, mentre raramente arrivavano a 12-13 m (fonte: Le falde idriche nel sottosuolo di Milano, R.Aioldi, P.Casati; Comune di Milano, 1989).

Dopo un periodo (anni '50-80) durante il quale è stato registrato un abbassamento importante e generalizzato della falda, attualmente la superficie freatica si sta riportando a quote prossime al piano campagna.

La presenza continuativa di insediamenti umani già in epoca preromana e l'importanza strategica e politica del nucleo abitato della città di Milano hanno profondamente modificato le originarie superfici topografiche, anche attraverso il rimaneggiamento dei livelli più superficiali di terreno.

Il Foglio Milano in scala 1:50.000 (CARG) riporta uno schema degli spessori dei riporti nel centro storico di Milano; cave, scavi e accumuli di materiale sono noti o almeno ipotizzabili anche in altre aree più esterne dell'abitato.

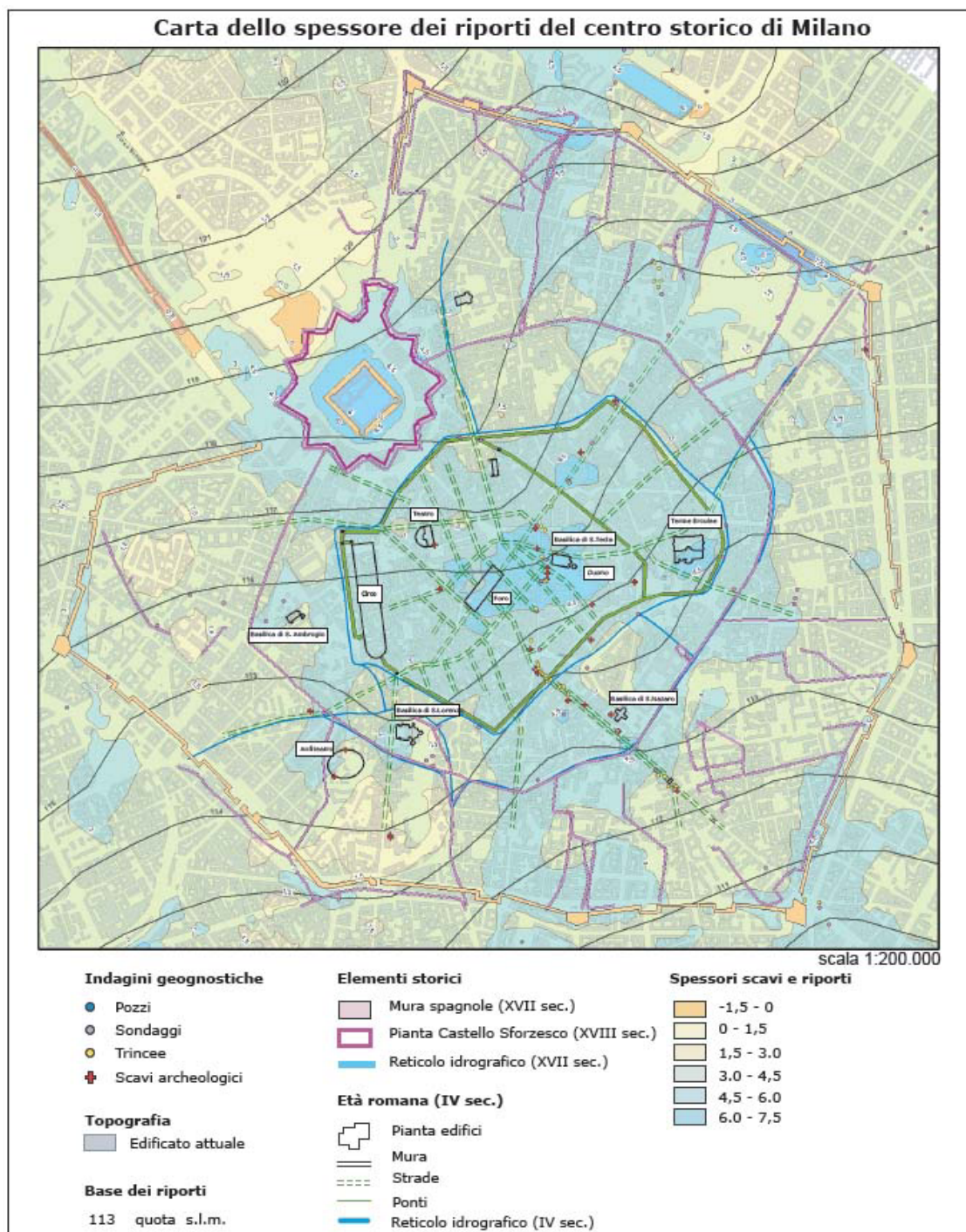


Fig. 2.7: da Foglio CARG 1:50.000

2.2 La situazione locale

La descrizione del substrato dell'area indagata è stata effettuata tramite l'analisi della stratigrafia dei pozzi pubblici e privati presenti nelle immediate vicinanze dello scalo.

In particolare sono state analizzate le stratigrafie riferite a 24 pozzi (13 pubblici, Centrale Napoli) e 1 piezometro della rete di monitoraggio della falda della Provincia di Milano.

Comune	Cod_Punto	Tipo	Ragione_Sociale	Indirizzo	Stato
MILANO	0151461435	Piezometro	COMUNE MILANO - FOGNATURE PZ 20	VIA San Colombano 8	Attivo
MILANO	0151460998	Pozzo	REAL ESTATE CENTER SRL EX GREEN TOWERS SRL EX LBS	VAL BAVONA 21	Attivo
MILANO	0151460999	Pozzo	CA RI PLO	VIA BISCEGLIE 120	Attivo
MILANO	0151462702	Pozzo	CRISTOFANI CLAUDIO	VIA C. CHIODI 5	Attivo
MILANO	0151462703	Pozzo	CRISTOFANI CLAUDIO	VIA C. CHIODI 5	Attivo
MILANO	0151460367	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	VIA TOLSTOI/VIA SAVONA - P1	Disuso
MILANO	0151460368	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	VIA TOLSTOI 17 - P2	Disuso
MILANO	0151460369	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	PIAZZA NAPOLI/VIA GIAMBELLINO - P3	Disuso
MILANO	0151460370	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	VIA TOLSTOI 37 - P4	Disuso
MILANO	0151460372	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	Via TOLSTOI/VIA LORENTEGGIO - P6	Disuso
MILANO	0151460374	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	PIAZZA NAPOLI - P8	Disuso
MILANO	0151460375	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	Via SOLARI 72 - P9	Disuso
MILANO	0151460996	Pozzo	SCHLUMBERGER INDUSTRIES Srl POZZO 2 / SOCIETA' SVI	VIA SAVONA 97	Disuso
MILANO	0151460376	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	PIAZZA NAPOLI 19 - P10	Disuso
MILANO	0151460997	Pozzo	SCHLUMBERGER INDUSTRIES Srl POZZO 1 / SOCIETA' SVI	VIA SAVONA 97	Cement ato
MILANO	0151460377	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	Via COLA DI RIENZO/VIA TREZZO D'ADDA - P11	Disuso
MILANO	0151460378	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	Via COLA DI RIENZO 53 - P12	Disuso
MILANO	0151460379	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	Via WASHINGTON 105 - P13	Disuso
MILANO	0151460963	Pozzo	ESPERIS S.P.A.	VIA BINDA 29	Attivo
MILANO	0151460380	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	PIAZZA NAPOLI 4 - P14	Disuso
MILANO	0151460381	Pozzo	COMUNE - CENTRALE NAPOLI	PIAZZA BOLIVAR 9 - P15	Disuso
MILANO	0151460658	Pozzo	GANDINI FRIGORIFERI	VIA STENDHAL 45	Attivo

MILANO	0151460977	Pozzo	ASHLAND CHEMICAL ITALIANA SpA	VIA WATT 42	Cementato
MILANO	0151460978	Pozzo	ASHLAND CHEMICAL ITALIANA SpA	VIA WATT 42	Attivo

La figura seguente rappresenta schematicamente la granulometria presentata dai primi 10 m delle stratigrafie dei pozzi considerati.

Le granulometrie ricavate dalle stratigrafie rappresentano una indicazione diretta sulla granulometria prevalente; il dato così ottenuto è stato a sua volta accorpato in grandi categorie granulometriche rappresentate dal colore attribuito ad ogni singola stratigrafia rappresentata.

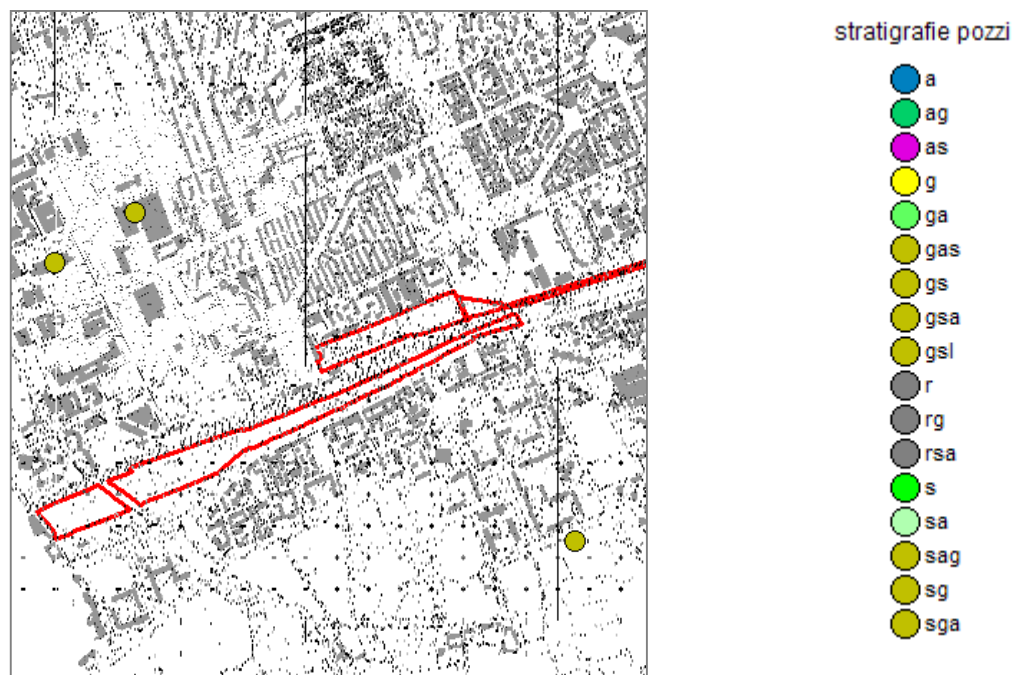


Fig. 2.8: granulometria dei primi 10 m e relativa legenda (Sigle legenda: g: ghiaia s: sabbia a: argilla l: limo r: materiale di riporto, riempimenti)

Considerando il margine di errore insito nella descrizione delle stratigrafie di pozzi e di sondaggi, generalmente effettuate direttamente in sito basandosi sull'esperienza del personale e senza standard di riferimento univoci facilmente utilizzabili, l'interpretazione raggruppa in una unica categoria classi granulometriche miste (per esempio "ghiaie sabbiose", "ghiaie e sabbie", "sabbie e ghiaie") e di transizione le une nelle altre.

Si consideri anche che la prevalenza di una classe granulometrica su un'altra può essere dovuta a situazioni locali e alle tecniche di perforazione adottate.

Il substrato (primi 10 m) dell'area si presenta costituito prevalentemente da ghiaie e da ghiaie e sabbie (punti gialli e ocra).

Per questa area non sono stati rinvenuti dati tecnici e misure dei caratteri litotecnici dei terreni. In analogia con la situazione di altre aree urbane, si segnala la possibile presenza di materiale di riporto in superficie.

Per quanto riguarda l'interferenza con la falda freatica, sono state consultate le misure effettuate dalla Provincia di Milano sui pozzi 0151461435 (via S.Colombano 8), 0151461462 (via Vespri Siciliani 75), 0151461162 (Alzaia Naviglio Grande 22) e 0151461463 (Piazza Napoli), nel periodo gennaio 2000-febbraio 2009. La soggiacenza nel 2009 varia tra i 5 m del piezometro di via San Colombano e i 13 m circa misurati in Piazza Napoli. In tutti i piezometri il valore minimo di soggiacenza nel periodo di tempo misurato è dato dalle misure più recenti (gennaio-febbraio 2009).

Per l'area ferroviaria sono stimati valori di soggiacenza compresi tra 3 (parte ovest) e 7 m da piano campagna.

Per una descrizione più approfondita del problema si veda quanto riportato nel Capitolo 3-Idrogeologia.

2.3 Cenni alle trasformazioni e al degrado del suolo

Cenni storici

Lo scalo di S.Cristoforo, sulla linea per Mortara, viene potenziato assieme a quello di Porta Romana, con la ristrutturazione del sistema ferroviario ad inizio '900.

Si trova lungo il Naviglio Grande, tra il vecchio percorso dell'Olonà e l'omonimo Deviatore, subito prima dell'abitato di Corsico.

Nella figura seguente è rappresentato uno stralcio della Tavoleta IGMI Milano Ovest ed. 1936. L'area ha ancora caratteristiche agricole con abitati minori allineati lungo il Naviglio, prima di Corsico. L'idrografia è complessa e non mancano tracce di fontanili. Grandi aree di cava con acqua sono già visibili a circa 1 km a sud del Naviglio.

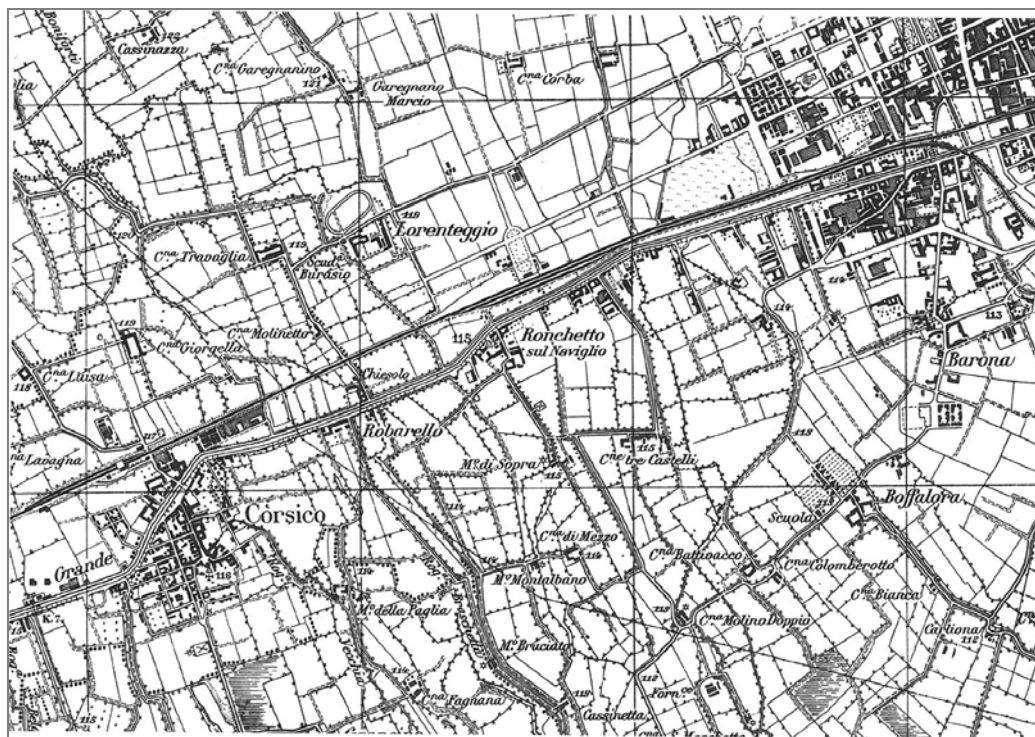


Fig. 2.9 Stralcio della Tavoleta IGMI Milano Ovest ed. 1936

Sulla carta IGMI della edizione 1961 sono visibili i binari dell'area scalo e i fabbricati della stazione. Sembra anche che sia abbastanza conservato il sistema irriguo agricolo soprattutto sul lato sud del Naviglio, senza altre alterazioni se non le cave di inerti.

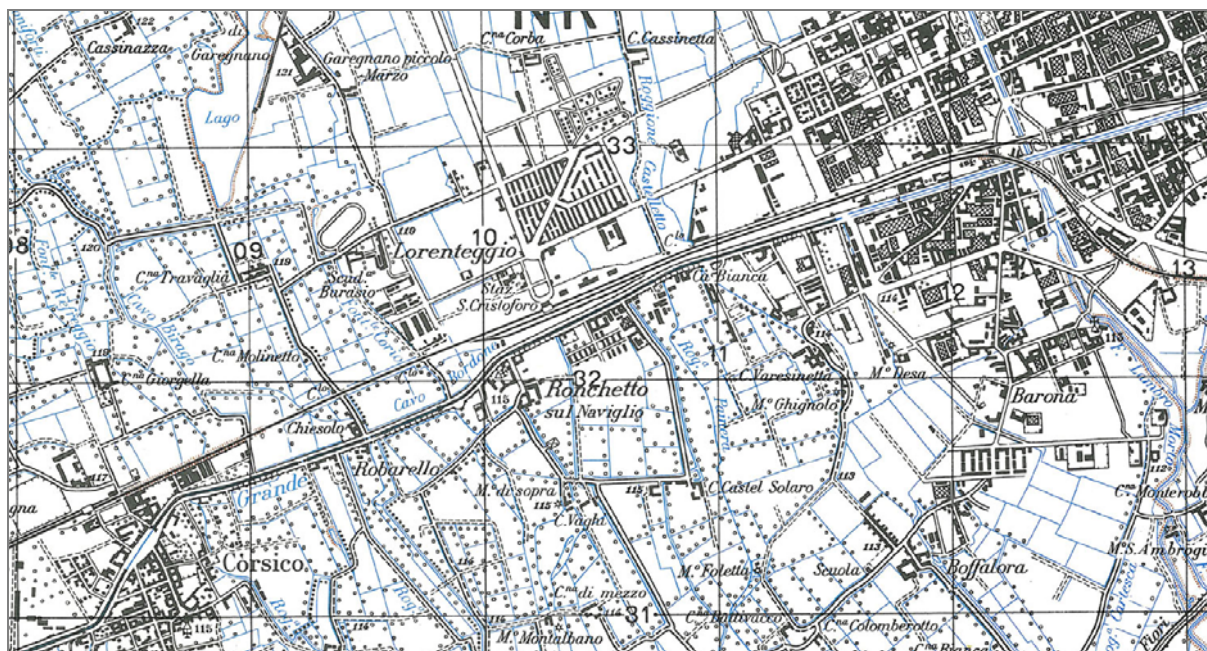


Fig. 2.10 Stralcio della Tavoletta IGMI Milano Ovest ed. 1961

Elementi riconoscibili

Per realizzare un più preciso controllo delle situazioni di alterazione/degrado pregresse che possano avere rilievo geologico, nell'area dello scalo e al suo contorno, si è anche scelto di effettuare una analisi di una soglia storica significativa, successiva a quelle sopra rappresentate, possibilmente disponibile in immagine fotografica. Si sono utilizzate allo scopo le immagini aeree del volo Regione Lombardia b/n 1974 scala 1:13.500 circa, consultate e lette in stereoscopia presso la sede del Servizio Cartografico della Provincia di Milano.

Le immagini aeree del 1974 costituiscono un documento efficace per la lettura delle trasformazioni territoriali soprattutto al margine dell'edificato consolidato di Milano e nelle periferie, ad una soglia storica ancora contrassegnata da attiva espansione e trasformazione. La figura alla pagina seguente rappresenta la situazione rilevata nelle immagini del 1974.





Fig. 2.11 Rilievo delle situazioni di degrado nell'area San Cristoforo al 1974

Il rilievo del 1974 mostra diverse situazioni di trasformazione in corso, di alterazione profonda ancora visibili (cave, accumuli di materiale, aree con morfologia ondulata..) e di alterazione superficiale o semplice abbandono. Abbondano lungo la ferrovia e a sud di essa le aree residuali utilizzate da orti spontanei.

Immagini recenti

Le immagini seguenti illustrano alcuni scorci dell'area in oggetto e ne mostrano alcuni aspetti nelle parti in maggiore trasformazione o abbandono.

Alcune immagini provengono da riprese a terra effettuate durante il sopralluogo del 17/06/09, altre sono immagini ricavate dal sito Microsoft Virtual Earth che offre viste radenti di bassa quota delle città italiane.



Fig. 2.12 immagine aerea n.1



Fig. 2.13 immagine aerea n.2



Fig. 2.14 immagine aerea n.3



Fig. 2.15 foto n.4



Fig. 2.16 foto n.5



Fig. 2.17 foto n.6



Fig. 2.18 foto n.7

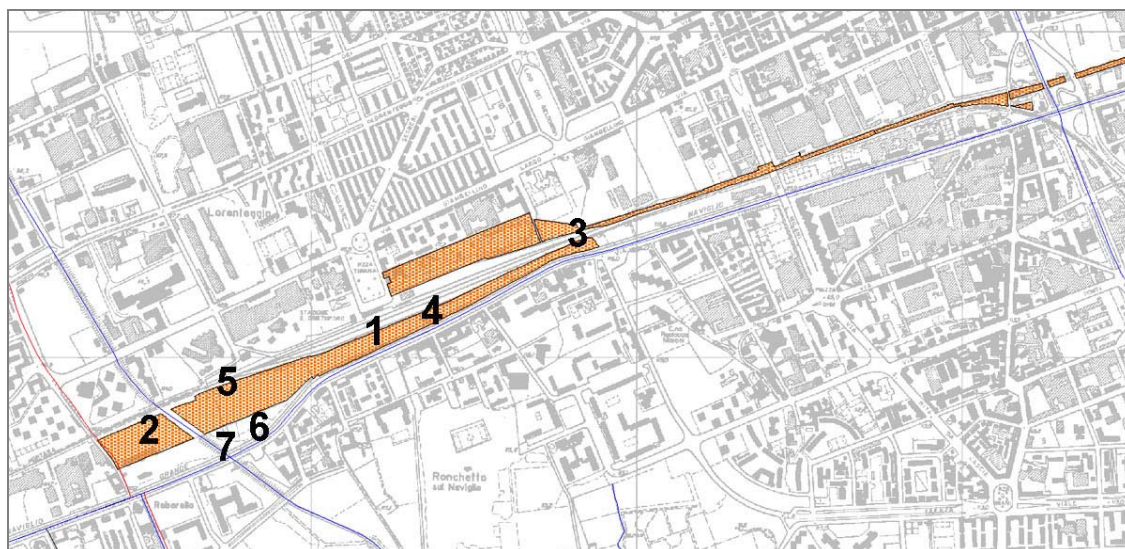


Fig. 2.18 collocazione immagini