

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 fluvioglaciali 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.

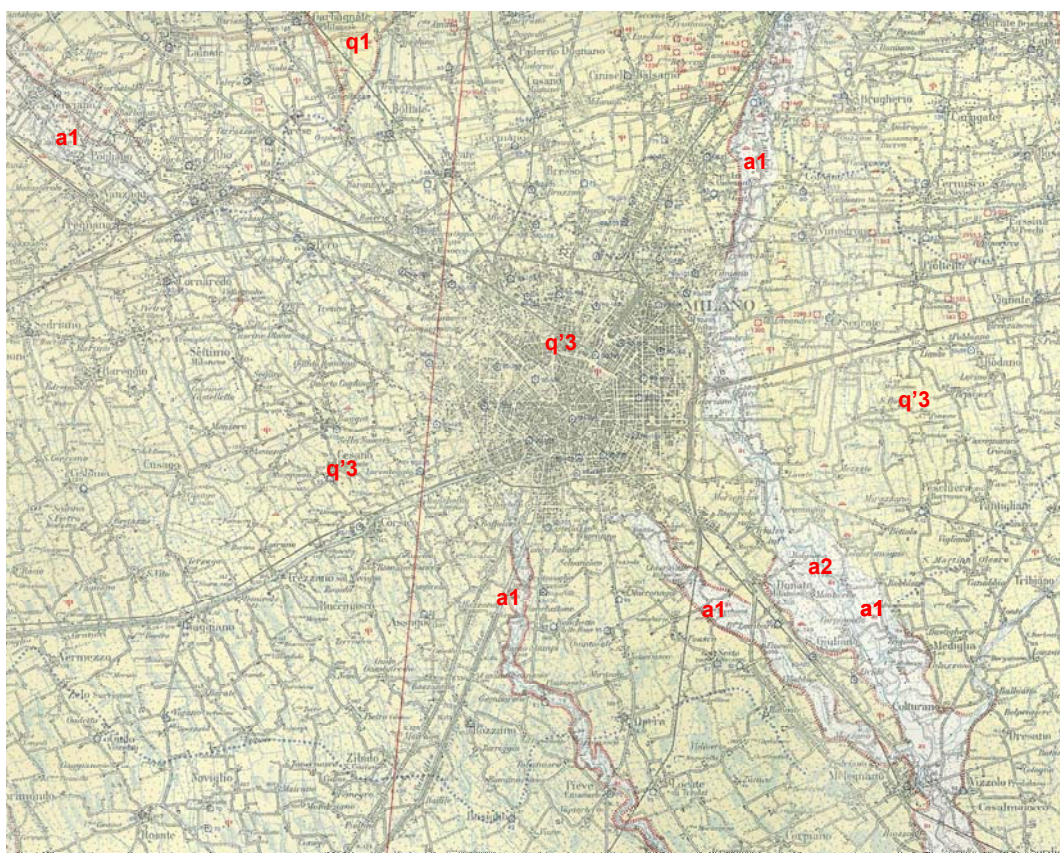


Fig. 2.1: Foglio Milano 1:100.000

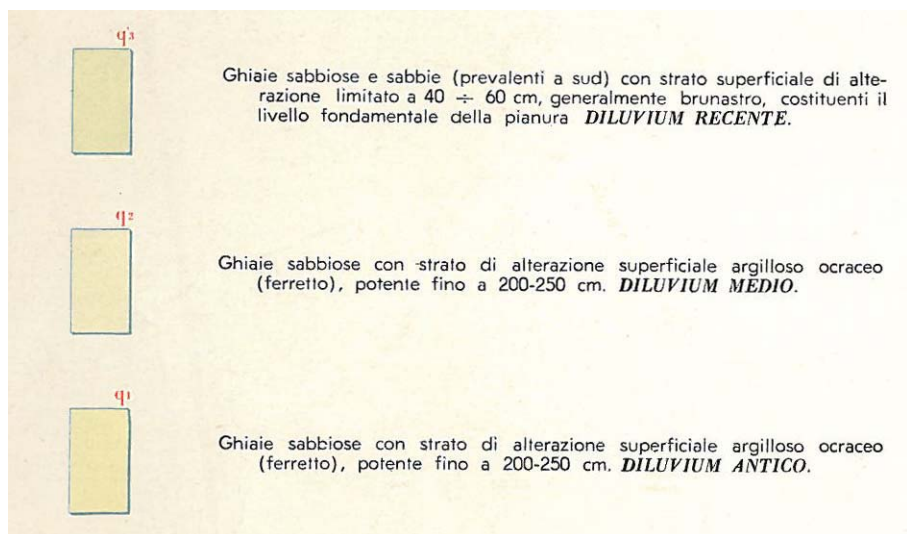
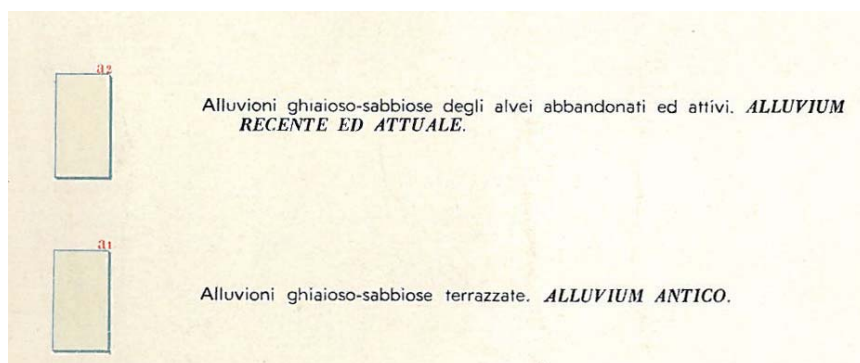


Fig. 2.2 : legenda del Foglio Milano

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.

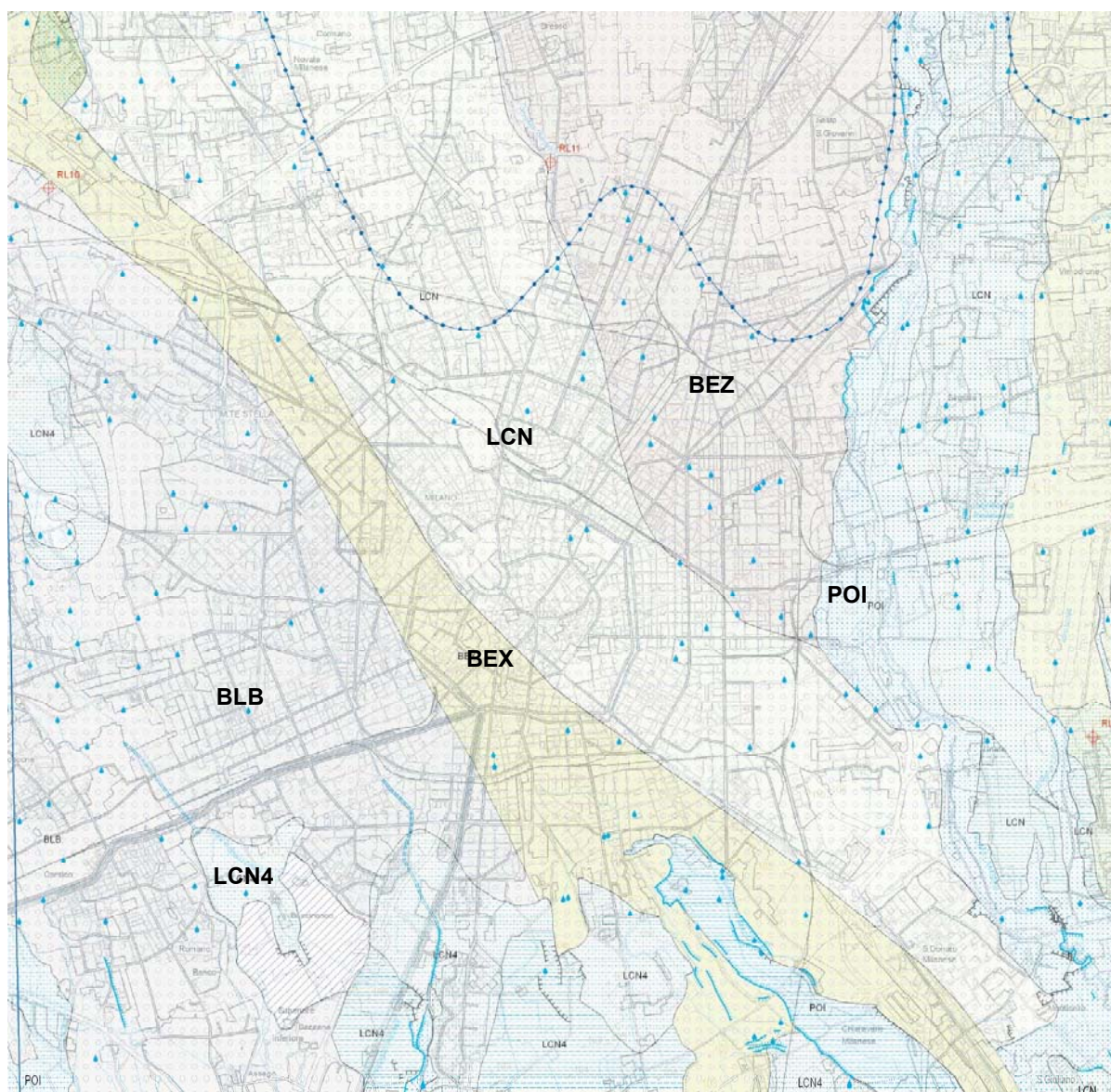


Fig. 2.3: Depositi neogenici quaternari (non distinti in base al bacino di appartenenza) (Pleistocene sup-Olocene): Sintema del Po (POI), Sintema di Cantù (LCN), Subsintema di Ronchetto delle Rane (LCN4). Bacino del Lario (Pleistocene medio-sup): Sintema di Bulgarograsso (BEX), Sintema di Guanzate (BEZ).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

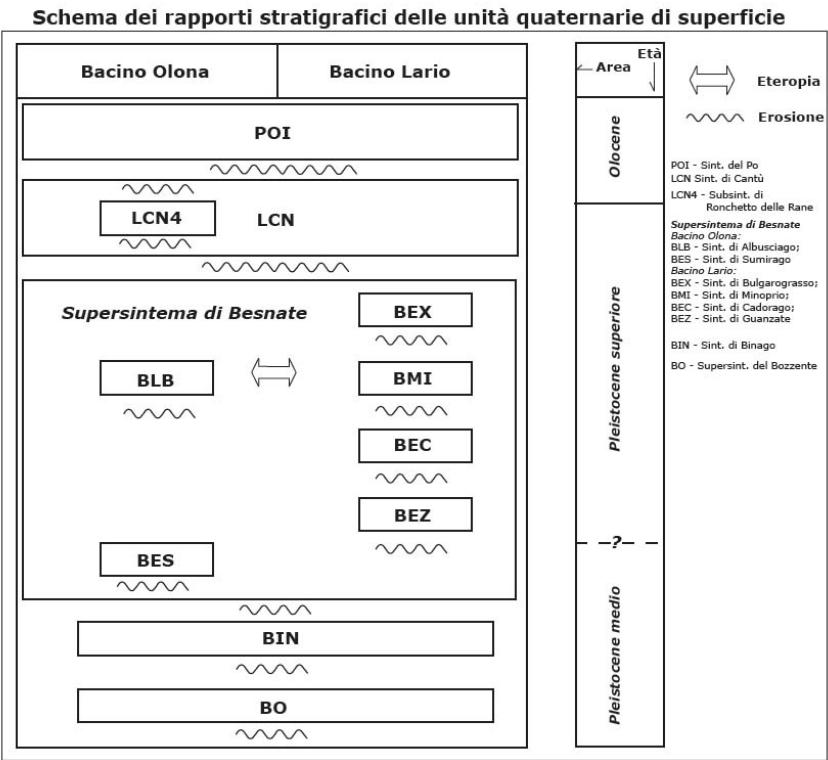


Fig. 2.4: fonte Foglio Milano rilevamento CARG 1:50.000

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, purché attribuibili ad uno stesso evento deposizionale. La carta CARG riporta con sovrasimbolo le litofacies dei depositi superficiali, che sono schematizzate nella figura 2.5.

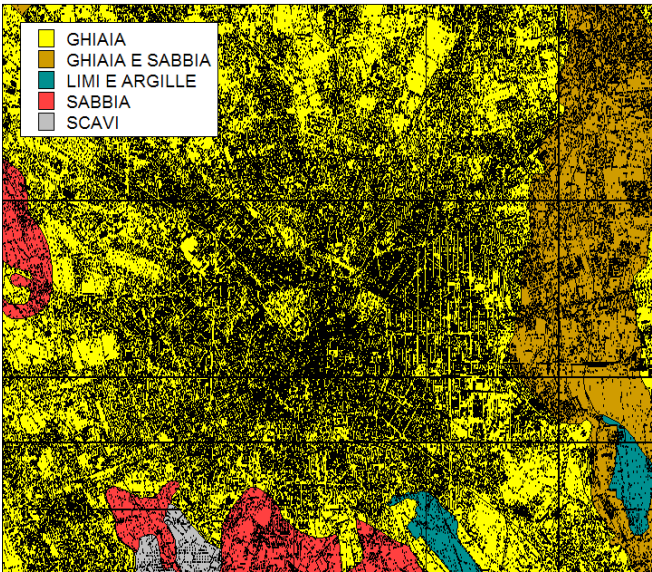


Fig. 2.5: tematizzazione del foglio Milano CARG

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.

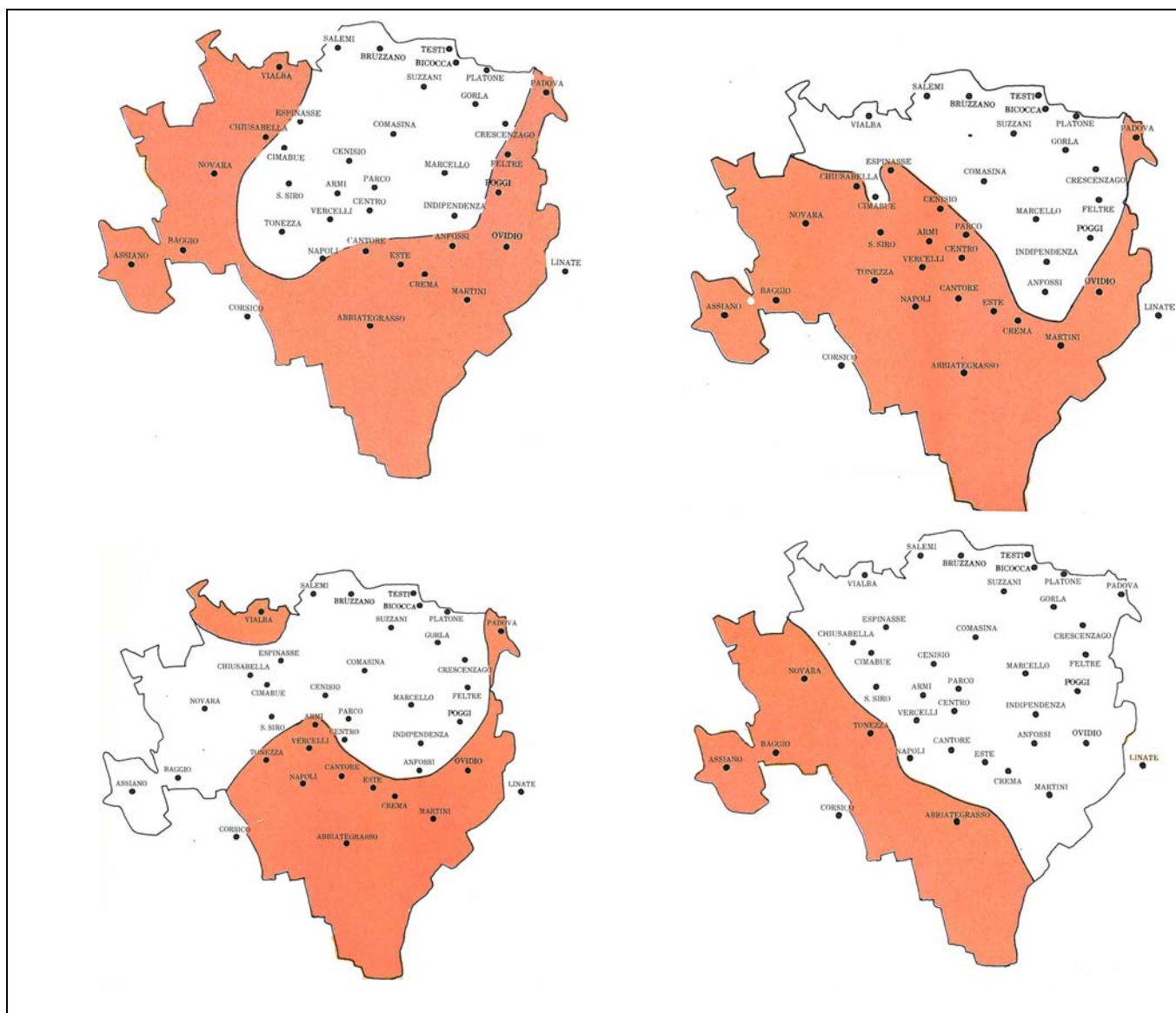


Fig. 2.6: da "Le falde idriche nel sottosuolo di Milano, R.Aioldi, P.Casati; Comune di Milano, 1989". Distribuzione dei livelli argillosi. In alto a sinistra: tra 25 e 40 m; in alto a destra: tra 60 e 80 m; in basso a sinistra: tra 80 e 100 m. In basso a destra: livelli superficiali (10-15 m)

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.

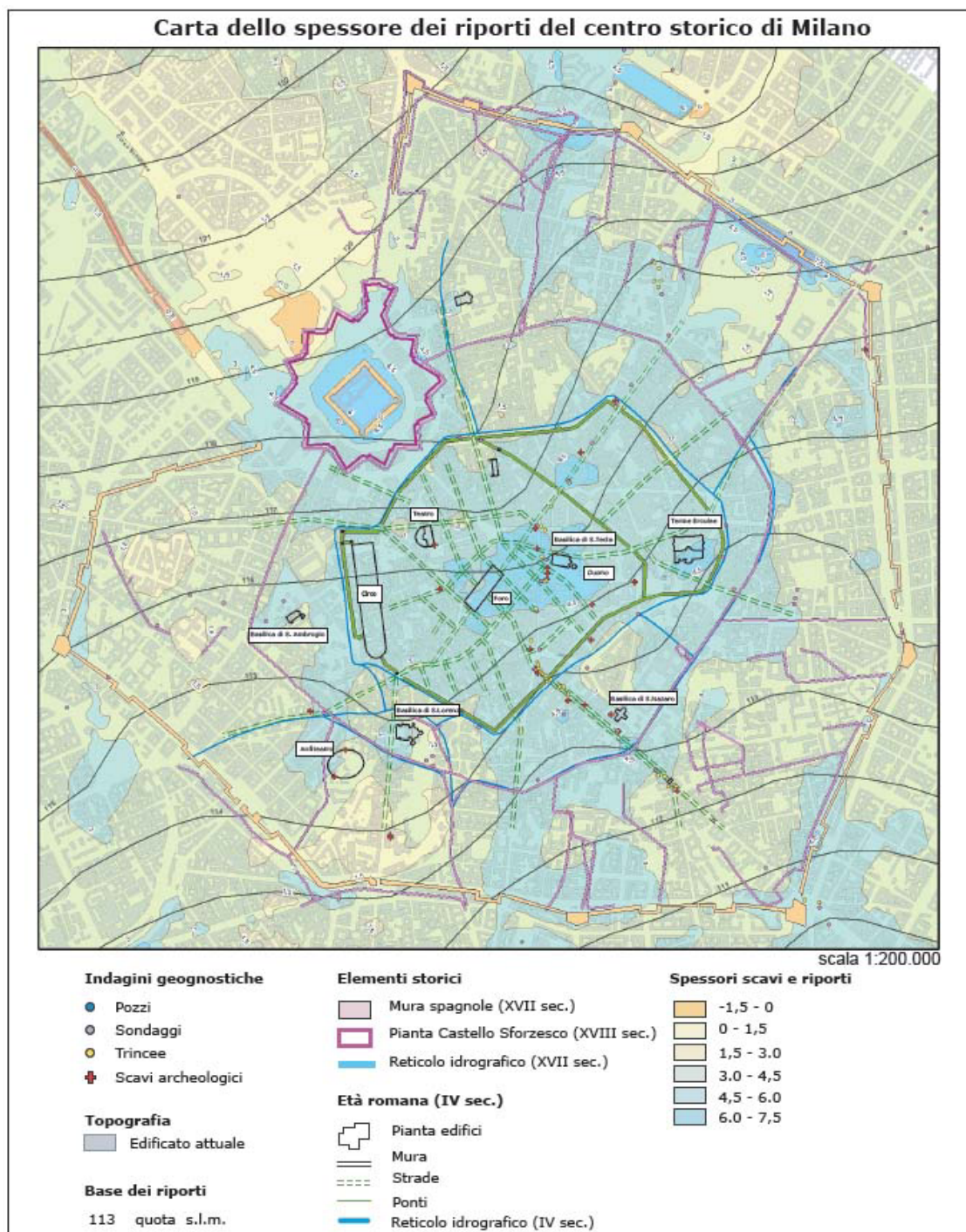


Fig. 2.7: da Foglio CARG 1:50.000

2.2 La situazione locale

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

In particolare sono state analizzate le stratigrafie riferite a 19 pozzi (5 pubblici, Centrale Martini) ubicati nell'intorno dell'area. E' stata consultata inoltre una relazione geotecnica fornita da RFI e relativa al progetto del Passante ferroviario. Tale relazione riporta le interpretazioni di una campagna di sondaggi e di prove in situ, ma non i dati di campagna.

Tabella 2.1

Comune	Cod_Punto	Tipo	Ragione_Sociale	Indirizzo	Stato
MILANO	0151462062	Pozzo	NUOVA IMMOBILIARE SPA - POZZO 1 - P1001	VIA BONFADINI 148	Attivo
MILANO	0151460355	Pozzo	COMUNE - CENTRALE MARTINI	VIA AVEZZANA 1 - P5	Attivo
MILANO	0151460636	Pozzo	SO. GE. MI. SpA FRIGOMERCATO	VIA LOMBROSO 54	Attivo
MILANO	0151460356	Pozzo	COMUNE - CENTRALE MARTINI	VIA AVEZZANA 10 - P6	Attivo
MILANO	0151460357	Pozzo	COMUNE - CENTRALE MARTINI	VIA BARZONI 9 - P7	Cementato
MILANO	0151460364	Pozzo	COMUNE - CENTRALE MARTINI	VIA BARZONI 11A/22 - P14	Attivo
MILANO	0151460366	Pozzo	COMUNE - CENTRALE MARTINI	VIA MONTEMARTINI 4 - P16	Attivo
MILANO	0151460872	Pozzo	ENRICO GAVAZZI SAS	VIA BONCOMPAGNI 57	Cementato
MILANO	0151461503	Pozzo	AUREDIA Srl POZZO N.8 ex ALFA ROMEO	AREA PORTELLO NORD - VIA TRAIANO 55	Disuso
MILANO	0151460873	Pozzo	BILANCIA 91 SRL ex ADAFRIGOR SpA	VIA BONCOMPAGNI 101- POZZO 1	Disuso
MILANO	0151460874	Pozzo	BILANCIA 91 SRL ex ADAFRIGOR SpA	VIA BONCOMPAGNI 101- POZZO 2	Cementato
MILANO	0151460877	Pozzo	C.F. GOMMA SPA ex PSA SISTEMI ANTIVIBRANTI SpA	VIA CAVIGLIA 3 POZZO 1	Cementato
MILANO	0151460878	Pozzo	C.F.GOMMA SPA ex PSA SISTEMI ANTIVIBRANTI SpA	VIA CAVIGLIA 3 POZZO 2	Disuso
MILANO	0151460837	Pozzo	SVILUPPO LINATE - PC1 spia	VIA BONFADINI 148	Attivo
MILANO	0151462064	Pozzo	NUOVA IMMOBILIARE SPA - POZZO 3 - P1003	VIA BONFADINI 148	Attivo
MILANO	0151462066	Pozzo	NUOVA IMMOBILIARE SPA - POZZO 5 - P1013	VIA BONFADINI 148	Attivo

MILANO	0151462063	Pozzo	NUOVA IMMOBILIARE SPA - POZZO 2 - P1002	VIA BONFADINI 148	Attivo
MILANO	0151462065	Pozzo	NUOVA IMMOBILIARE SPA - POZZO 4 - P1012	VIA BONFADINI 148	Attivo
MILANO	0151462067	Pozzo	NUOVA IMMOBILIARE SPA - POZZO 6 - P1007	VIA BONFADINI 148	Attivo

La figura seguente vuole sintetizzare la granulometria presentata dai primi 10 m delle stratigrafie dei pozzi analizzati nell'intorno dell'area considerata.

Si tratta di un dato di massima, a sua volta accorpato in grandi categorie granulometriche rappresentate dal colore attribuito ad ogni singola stratigrafia rappresentata.

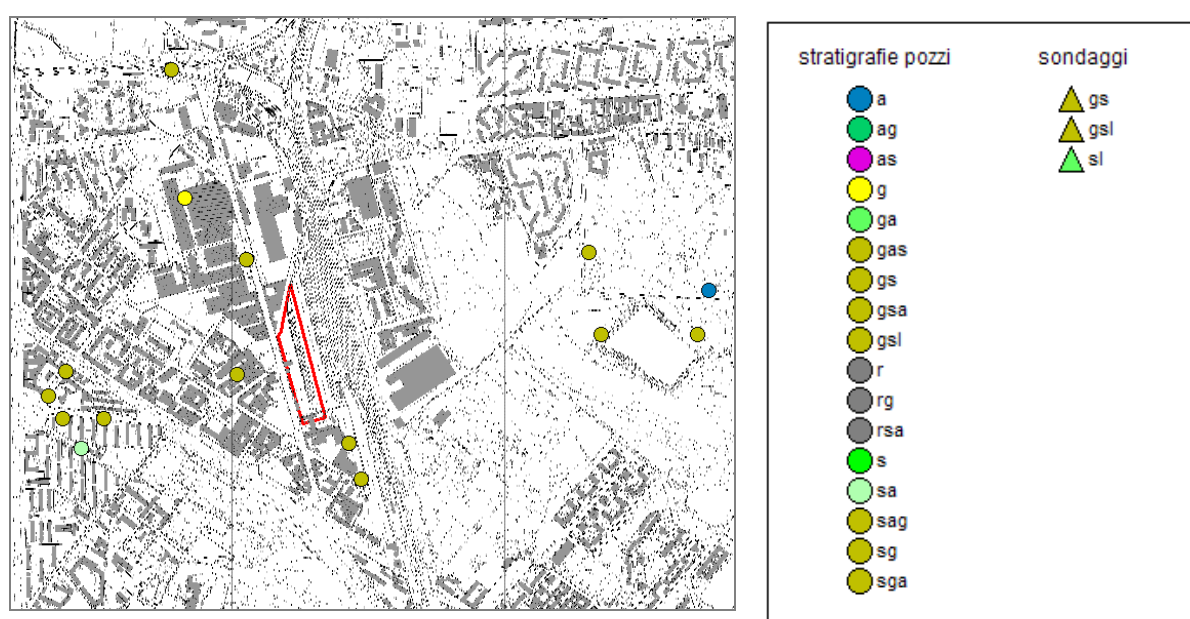


Fig. 2.8: granulometria dei primi 10 m e relativa legenda

(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 dei pozzi e dei sondaggi, effettuate direttamente in sito basandosi sull'esperienza del personale e senza standard di riferimento univoci facilmente utilizzabili, sono state raggruppate 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 dell'area si presenta costituito prevalentemente ghiaie in matrice sabbiosa più o meno limosa, appartenenti al Sintema di Cantù (LCN, Pleistocene sup-Olocene) . A sud est dell'area affiorano invece i depositi del Sintema di Bulgarograsso (BEX, Pleistocene medio-sup),

Entrambi i Sintemi presentano nell'area litofacies grossolane, costituite da ghiaie in matrice sabbiosa o sabbioso limosa.

Le stratigrafie dei sondaggi analizzati confermano la natura grossolana dei 10 m di sedimenti prossimi al piano campagna.

Non sono disponibili dati tecnici sull'area; la relazione geologica consultata (passante ferroviario) riporta la presenza di un orizzonte costituito da terreno di riporto dello spessore variabile tra 0 e 10 m circa, al di sotto del quale individua la presenza di materiale grossolano (ghiaie, ciottoli e sabbie).

Per quanto riguarda l'interferenza con la falda freatica, le misure effettuate sui pozzi 0151461161 (via Crema, piezometro 16 rete SIF), 0151461374 (via Polesine 12, piezometro 17 rete SIF) e 0151461378 (via Antonini 50, piezometro 39 rete SIF) riferiscono una soggiacenza della falda compresa tra 7 m (via Crema) e 11 m circa (via Antonini), misurata negli anni 2001-2009.

La falda è quindi molto prossima al piano campagna (si veda nel dettaglio quanto riportando nel Capitolo 3-Idrogeologia) e per l'area ferroviaria indagata viene stimata una soggiacenza di circa 7 m.

2.3 Cenni alle trasformazioni e al degrado del suolo

Cenni storici

L'area dello scalo di Rogoredo nasce, con le neonate FF.SS, nell'ambito della ristrutturazione del sistema ferroviario milanese di inizio '900, che prevede, insieme con la nuova stazione Centrale, lo scalo di Lambrate ed altri grandi interventi, anche il potenziamento delle stazioni minori di Rogoredo e S.Cristoforo, sulle linee per Bologna e Mortara.

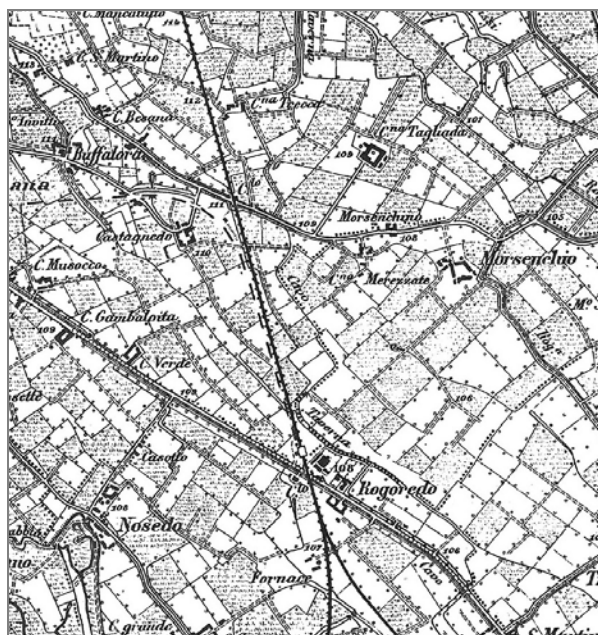


Fig. 2.9 L'area della stazione di Rogoredo nella tavoletta IGMI Lambrate del 1888

Nella edizione 1936 della Tavoleta IGMI Milano Est (in precedenza "Lambrate") si rileva come sia compiuta l'intera opera di ristrutturazione del sistema ferroviario e sia simile all'attuale l'assetto dello scalo ferroviario. Sono anche evidenti le tracce lasciate da numerose e ampie attività di cava in aree non lontane dallo scalo. Nella Tavoleta del 1936 (Figura 2.11) l'area dello scalo è censurata e alcune cave risultano già colmate e non più segnalate.

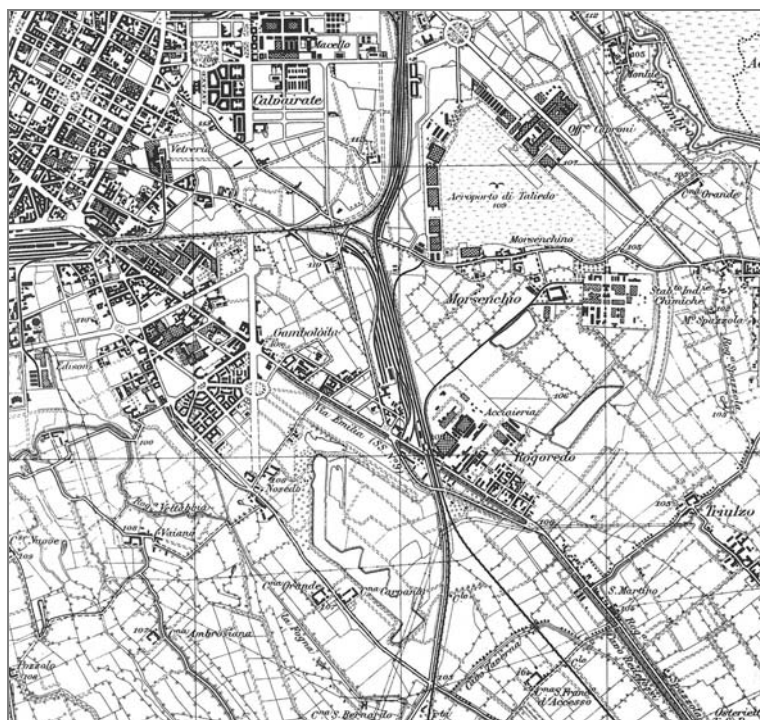


Fig. 2.10 Stralcio Tavoleta IGMI Milano Est ed. 1936

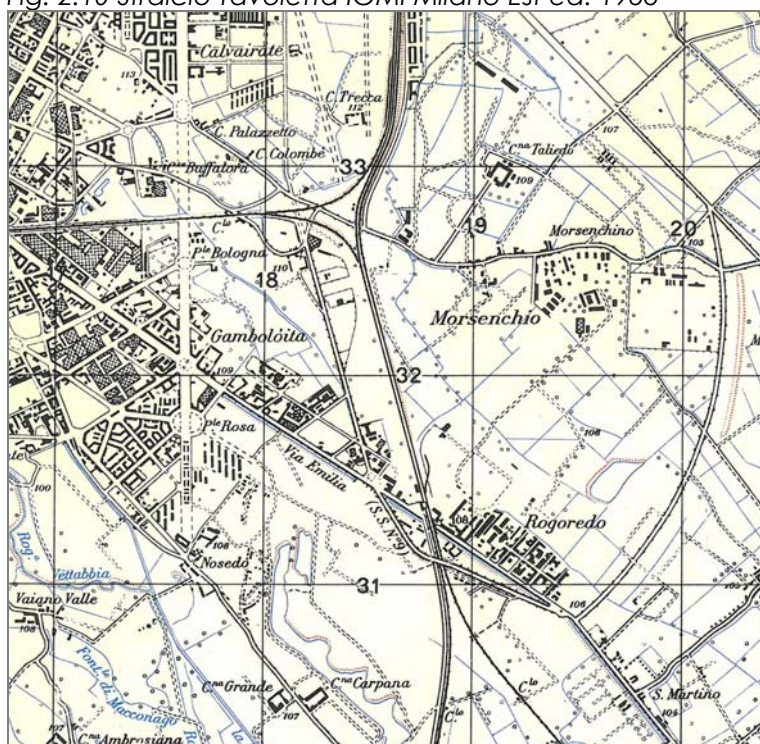


Fig. 2.11 Stralcio Tavoleta IGMI Milano Est ed. 1959

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, 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.

In questa area l'urbanizzazione di carattere storico era limitata agli abitati isolati, già però nella carta del 1936 coinvolti nella crescita urbana lungo le direttrici radiali. La carta sottostante, ricavata dalla osservazione stereoscopica, riporta gli elementi principali di alterazione/degrado dei terreni riconoscibili alla data delle immagini 1974.

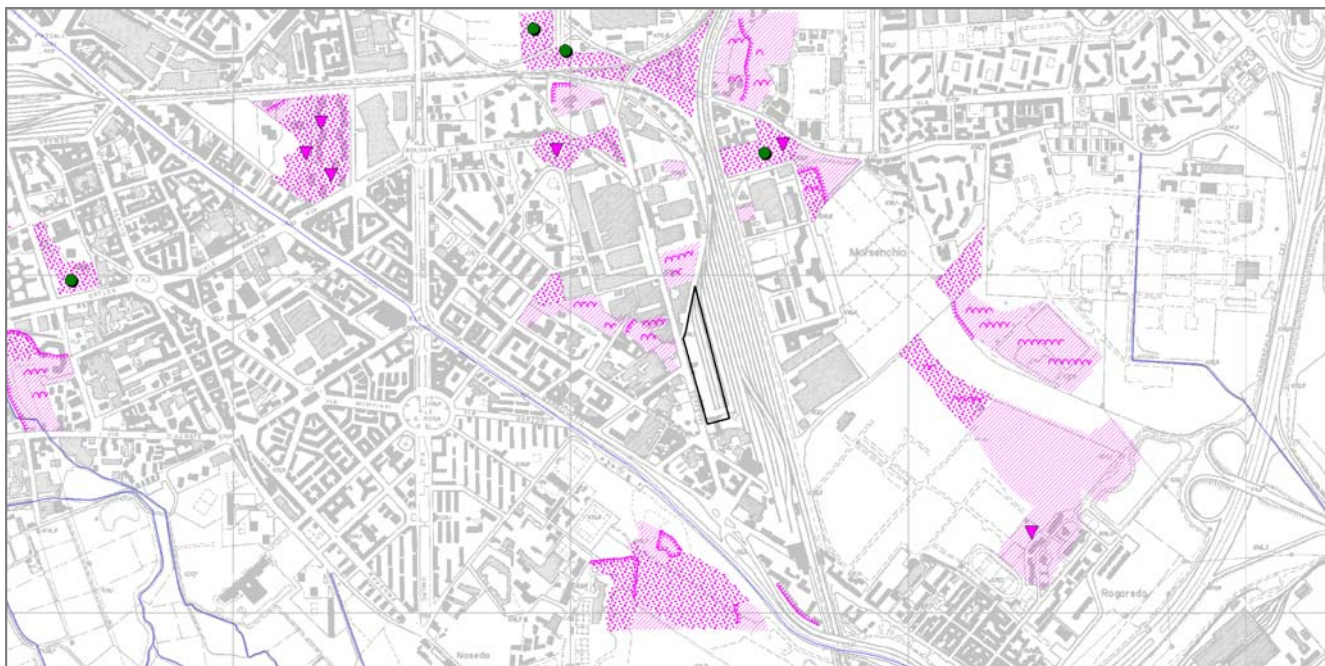


Fig. 2.12 Elementi rilevati nelle immagini aeree 1974



Sono riconoscibili molte aree di alterazione dei terreni, di scavo aperto, di accumulo di inerti e altri materiali, di trasformazione in corso. Sono anche presenti ampie superfici degradate dalla marginalità, in attesa di urbanizzazione o già dismesse da usi precedenti. Una di queste (a sud est dell'area scalo) ora libera, era al 1974 occupata da grandi capannoni industriali.

A nord dello scalo si notano alcune aree di risulta occupate dai soliti 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. 2.13 immagine aerea n.1



Fig. 2.14 immagine aerea n.2



Fig. 2.14 foto n. 3



Fig. 2.15 foto n.4



Fig. 2.16 foto n.5

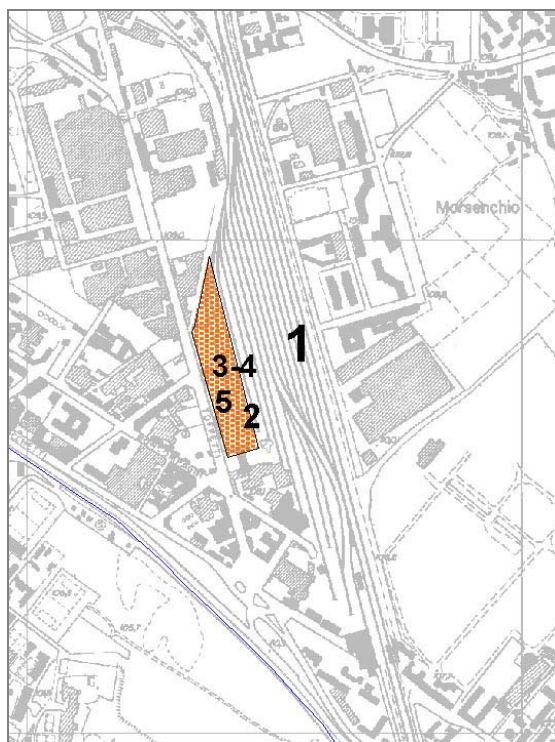


Fig. 2.17 collocazione immagini