

INDICE

1	GENERALITA'	2
2	DOCUMENTAZIONE STATO DI FATTO.....	7
3	GLI ASPETTI IDROGEOLOGICI	15
4	SONDAGGIO ESPLORATIVO AREA C.D.R. - UBICAZIONE DEL POZZO.....	22
5	GLI ASPETTI CLIMATICI E PEDOLOGICI, PER LE OPERE A VERDE	29
6	ARREDO A VERDE - INDAGINI – ANALISI – INTERVENTI DI RIPRISTINO.....	36
7	IMPIANTO DI IRRIGAZIONE.....	43

1 GENERALITA'

Il progetto riguarda la realizzazione delle opere a verde ed i relativi impianti di irrigazione automatica da inserire nella grande rotatoria allungata (170 ml. x 70 ml. circa pari a 11.302 mq.) ed in corrispondenza della viabilità ad essa connessa e di un'area a verde pubblico.

Parte dei lavori di demolizione delle superfici esistenti, ricostruzione delle superfici in terra (in parte) e parte delle pavimentazioni (parcheggio e area a verde pubblico) sono già state realizzate, così come, ovviamente, il nuovo sistema viario.

Detta rotatoria è stata pensata come "porta della città" e, perciò, caratterizzata da una sistemazione a verde di alta qualità e corredata da un elemento informativo (ancora da definire nella sua forma architettonica) altamente tecnologico non solo funzionalmente ma anche formalmente (i costi di tale elemento -a carico del Comune- potrebbero essere coperti dalla pubblicità); la viabilità di corredo ed il parcheggio sono stati dotati di verde arboreo ed arbustivo.

Il progetto è stato pensato prevedendo una sistemazione incentrata sui seguenti elementi:

1. la visibilità-centralità della Rotatoria per chi proviene dalla rotonda di raccordo tra Via della Pace Mondiale e il nuovo cavalcavia e la possibilità di sistemare una cartellonistica pubblicitaria lungo i lati lunghi della rotatoria stessa;
2. la realizzazione di un'area a verde pubblico posta a lato degli esistenti parcheggi prospicienti l'area residenziale ed a questi collegati;
3. la sistemazione di un'accessibilità specifica per i mezzi di rimozione dei rifiuti con elementi blocca-auto a rimozione automatica (già realizzati)
4. la realizzazione di un nuovo parcheggio (già realizzato in parte ad esclusione delle sistemazioni a verde) a servizio dei residenti;
5. una sistemazione a verde della Rotatoria che si ispira alle tipologie paesistiche delle colline di Scandicci, ovvero i boschi di querce, i terrazzamenti con olivi e la vegetazione arbustiva autoctona.

Il parcheggio è stato localizzato in un'area di proprietà comunale adiacente ad un'area a verde pubblico esistente. L'accesso ai parcheggi avviene dalla strada di Via del Pantano. Tutti i parcheggi sono dotati di nuove alberature ed impianto di irrigazione.

Nell'area adiacente all'area residenziale ed ai parcheggi esistenti di pertinenza delle abitazioni con i relativi accessi-rampe, attualmente adibita a sosta e pavimentata in asfalto, su indicazione del Comune di Scandicci, è stata prevista un'area a verde pubblico con nuove alberature, impianto di irrigazione e dune in terra a protezione dalla nuova viabilità e che si ricollega all'esistente area a verde pubblico.

Per quanto concerne la viabilità connessa, viene dotata di nuove alberature, arbusti e tappezzanti e sul lato di Via della Pace Mondiale sono previsti due attraversamenti pedonali per garantire un collegamento con il futuro insediamento CDR-UNICOOP.

Per la Rotatoria sono stati previsti anche i seguenti interventi:

- realizzazione di un impianto di irrigazione necessario per mantenere le aree a prato e la vegetazione e ridurre i costi di gestione;
- scelta di tipologie di illuminazione, pur mantenendo i pali già previsti ai bordi della viabilità, consone alla qualità del luogo ed integrative al sistema di illuminazione citato.

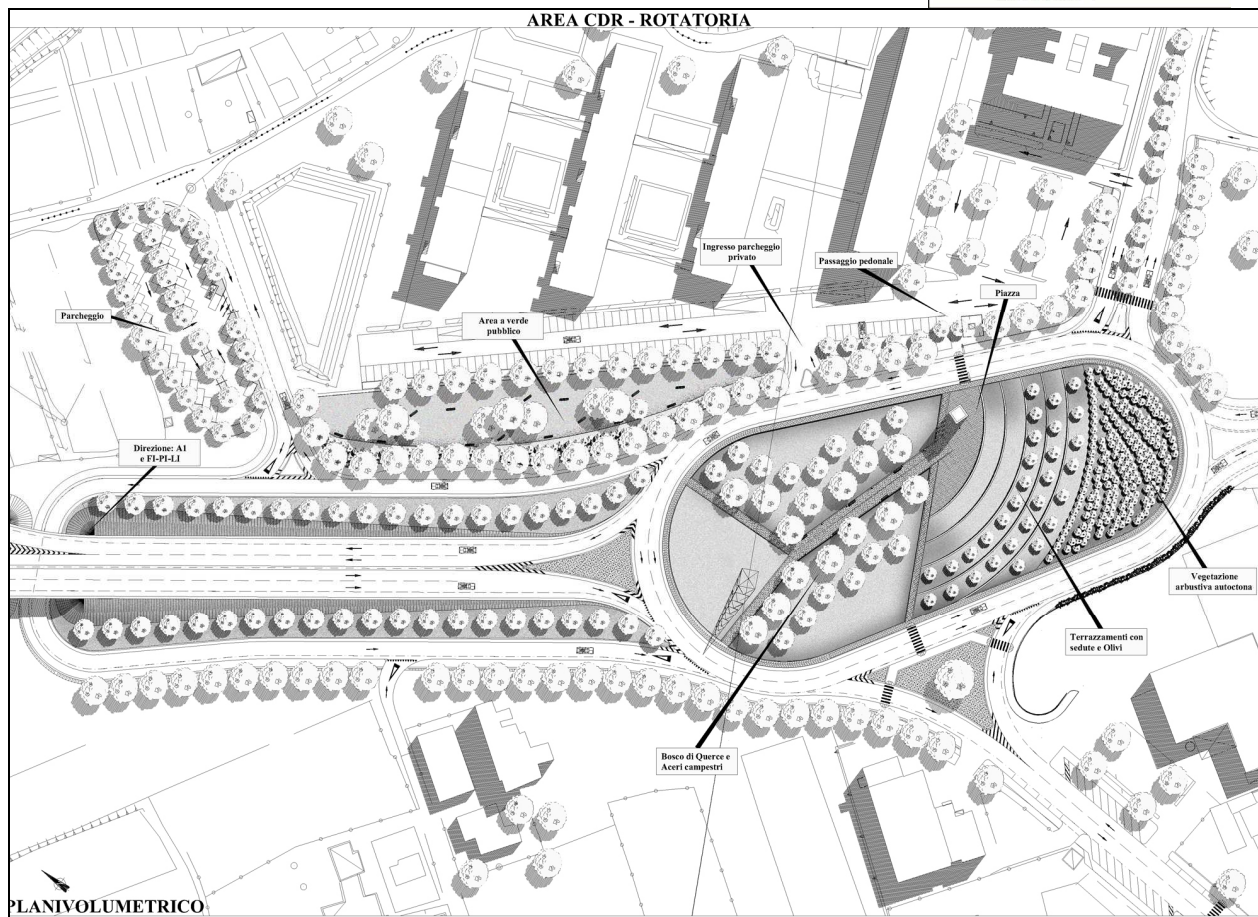


Fig. 1. Planivolumetrico dell'area di intervento (prima delle ultime modifiche apportate su richiesta del Comune di Scandicci)

Le caratteristiche del Progetto sono le seguenti:

1. Rotatoria:

- i movimenti di terra previsti riguardano la realizzazione di lievi ondulazioni di terreno e la realizzazione dei terrazzamenti con gli olivi a chiusura del lato verso il futuro insediamento UNICOOP;
- le pavimentazioni prescelte per il marciapiede di bordo sono in masselli in calcestruzzo fotocatalitico (Biossido di Titanio) e cordoli in cls già usati per la viabilità circostante; non sono previste altre aree pavimentate;
- la vegetazione di tipo arboreo è composta da Roverelle, Aceri campestri e Olivi, mentre quella arbustiva riprende per lo più le specie presenti nell'area frammiste ad altre specie meno rustiche, il tutto con finalità di colore e fioriture stagionali durante tutto l'anno;
- l'impianto di irrigazione previsto è automatizzato, composto da otto settori (da n. 1 a n. 8) di cui cinque a pioggia e tre a goccia, dotato di programmatore elettronico a otto vie e supportato da un pozzo perforato in loco (Vedi Relazione Idrogeologica e allegati grafici annessi) e da una cisterna di alimentazione con capacità pari a 50.000 litri (50 mc.), la competenza continua richiesta dalle superfici a verde (8.257 mq.) è infatti di 41.285 litri al giorno; sia la cisterna che il vano-pozzetto per l'alloggiamento del programmatore automatico, della pompa, delle elettrovalvole, dei filtri e riduttori di pressione sono interrati e alloggiati al centro della Rotatoria davanti ai terrazzamenti con chiusini per l'accesso e ispezione;

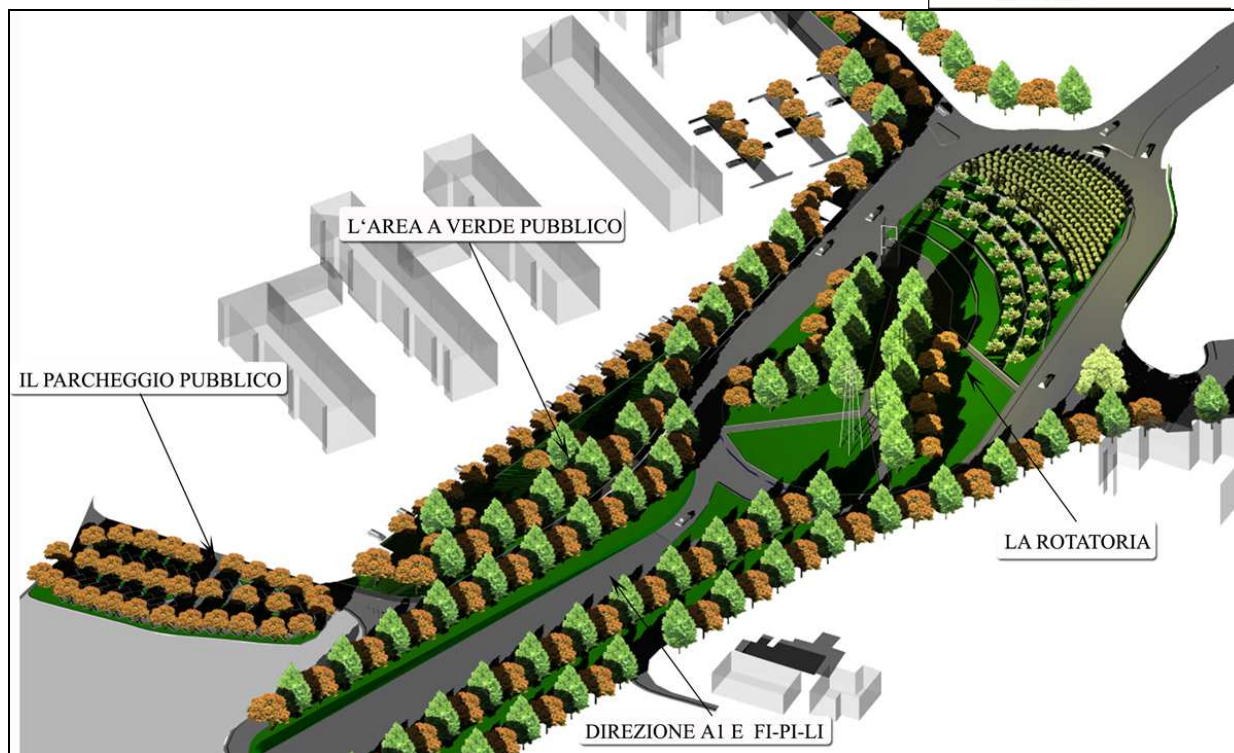


Fig. 2. Assonometria dell'area di intervento con la Rotatoria, la viabilità, l'area a verde pubblico ed il parcheggio (prima delle ultime modifiche apportate su richiesta del Comune di Scandicci)

- l'illuminazione è composta da apparecchi ad incasso nell'ultimo muretto più basso del terrazzamento e da apparecchi ad incasso nel terreno per l'illuminazione di alcune alberature; il sistema è necessario non solo per rendere evidente l'area, ma anche per ragioni di sicurezza;
- il sistema di smaltimento delle acque meteoriche riguarda le aree interessate dal progetto e prevede il raccordo con la Fognatura stradale; sostanzialmente nella Rotatoria dietro i muretti sarà realizzato un sistema di dreni (PVC forato rivestito in cocco) che si raccorderanno tramite condotte in PVC del 200 con il sistema fognario stradale; per le rimanenti superfici si andrà a dispersione nei prati, salvo che per la zona dove è ubicato il traliccio ENEL per la quale si prevede, data la depressione del terreno rispetto alla strada, un sistema di drenaggio allacciato al sistema fognario per evitare appozzamenti pericolosi per la stabilità del traliccio stesso; nell'area del Parcheggio, tramite opportune pendenze, si convoglieranno le acque verso una zanella a due petti posta lungo il lato alberato dalla quale tramite pozzetti con caditoie si convoglieranno le acque verso la fognatura stradale.

2. Viabilità:

- la vegetazione prescelta per i lati delle strade è solo di tipo arboreo con Aceri di tre varietà al fine di dare colorazioni rosso-gialle alternate in autunno e, soprattutto, per la resistenza all'inquinamento oramai comprovata da parte di queste piante;
- la vegetazione per le aree centrali delle strade è composta da Carpini piramidali per la viabilità di collegamento tra la rotatoria e la FI-PI-LI al fine di incanalare lo sguardo e sottolineare la "porta della città" e da Aceri campestri sulla viabilità che porta verso il sovrappasso sull'autostrada date le loro ridotte dimensioni;
- sul lato verso gli insediamenti industriali-artigianali SALCOS è stato realizzato uno spazio a verde con speciali cordoli per la collocazione di una siepe sempreverde di Alloro e Viburno.



Fig. 3. Il nuovo parcheggio

3. Parcheggio:

- nel parcheggio sono previste alberature di *Acer pseudoplatanus*, resistenti all'inquinamento e colorate in autunno, irrigate con un settore (n.11) a goccia e semina a prato rustico nelle aree a verde;
- la pavimentazione (già realizzata) è prevista sono in masselli in calcestruzzo fotocatalitico (Biossido di Titanio) ed in autobloccanti inerbiti;
- è prevista anche una sbarra automatica per il controllo degli accessi (già realizzata).



Fig. 4. Il nuovo parcheggio

4. Area a verde pubblico:

- sul piano in terra già realizzato (unitamente ad una piccola area pavimentata per l'accesso dei mezzi di raccolta rifiuti già realizzata), dopo l'abbattimento di tutti i Pini esistenti, sarà realizzata una duna in terra rinforzata con biostuoia, idrosemina e con arbusti, di circa 1,50 m. di altezza, per delimitare e proteggere l'area dalla strada;
- verso la strada e lo spazio sosta del Bus, sono posti a dimora alberi di alto fusto su una striscia di terra con erba che funge anche da raccolta delle acque meteoriche della duna;
- si prevede la messa a dimora di alberature "esemplari" di Aceri e panchine sull'area a prato;
- impianto di irrigazione (punto 3)
- le pavimentazioni prescelte sono in masselli in calcestruzzo fotocatalitico (Biossido di Titanio) e a lastre per creare una continuità tra spazi e percorsi e marciapiedi, con uso di lastre e cordoli in pietra (per i marciapiedi si sono invece usati cordoli in cls già usati per la viabilità circostante);

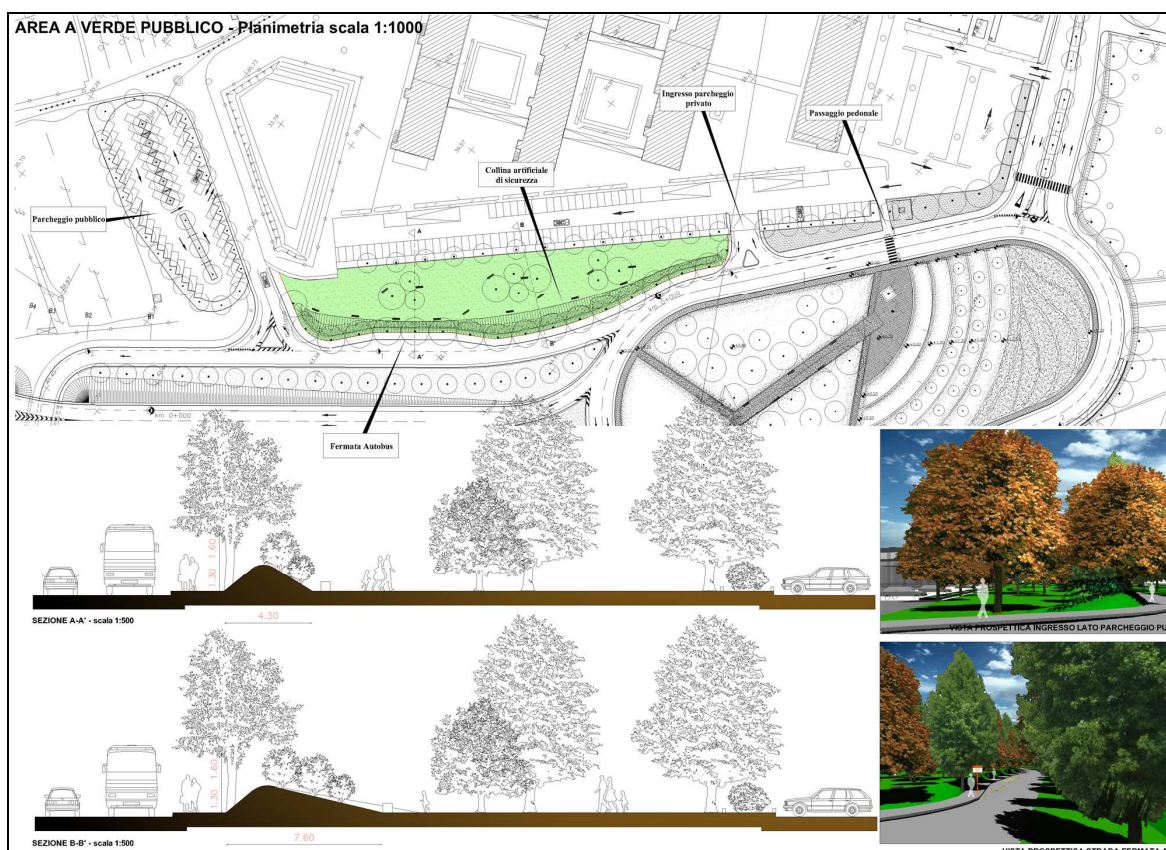
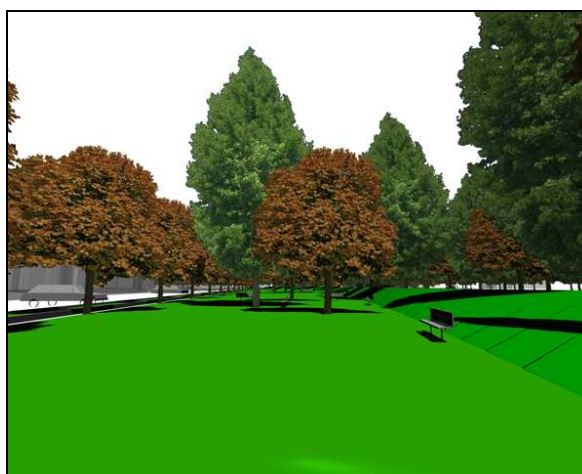


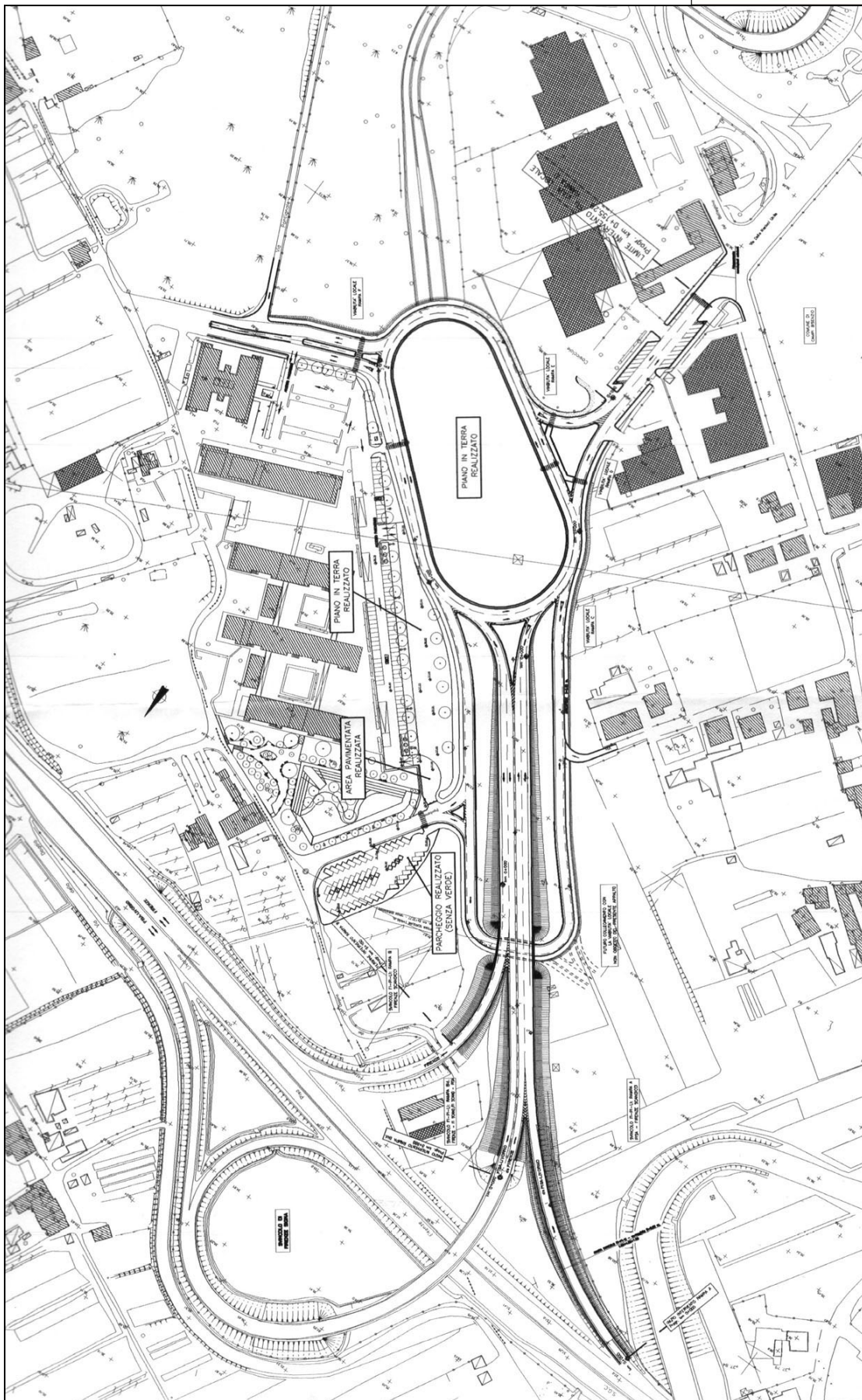
Fig. 5. L'Area a verde pubblico



2 DOCUMENTAZIONE STATO DI FATTO



1. L'area interessata dall'intervento in una foto aerea del 1995 prima della demolizione del cavalcavia



2. L'area interessata dall'intervento allo stato attuale



3. La ex-sopraelevata-raccordo alla FI-PI-LI da Via del Botteghino prima della demolizione



4. Demolizione del cavalcavia



5. Demolizione del cavalcavia



6. Il parcheggio adiacente alle residenze



7. Area interessata alla nuova area verde pubblico prima della demolizione con i pini da abbattere (lato sinistro)



8. L'area del parcheggio prima della sua sistemazione



9-10. L'area dell'ex-parcheggio preidpsosta per questi ultimi interventi: sotto la pavimentazione in biossido di titanio per il passaggio dei mezzi di rimozione dei rifiuti





11-12. Il nuovo parcheggio per residenti e l'area pavimentata per il passaggio mezzi rimozione rifiuti





12. L'area della Rotatoria



13. La linea a 132 kV che attraversa la Rotatoria

3 GLI ASPETTI IDROGEOLOGICI

Ubicazione

L'area oggetto della presente ricerca si trova in Comune di Scandicci e si estende in direzione nord nord ovest – sud sud est per circa due chilometri dalla località La Torre al Torrente Vingone, rispettivamente.

Geomorfologia

L'area d'interesse si sviluppa nell'ambito della pianura alluvionale di Firenze, Prato e Pistoia sede, in passato, di un ampio bacino fluvio-lacustre allungato in direzione nord ovest-sud est che è il risultato del parziale riempimento di una depressione creatasi nel tardo Miocene per effetto di movimenti distensivi nell'area di retroarco appenninico.

Analoghe depressioni intermontane, allineate sempre secondo la stessa direzione, si sono formate nello stesso periodo dando origine ad altri bacini lacustri quali il Mugello, il Valdarno sup., il Casentino, la Val di Chiana, etc.

Il carattere lacustre e palustre della pianura è rappresentato da sedimenti di varia pezzatura granulometrica che stanno in giacitura suborizzontale sopra una successione di antiche formazioni rocciose di origine marina, analoghe a quelle che costituiscono i rilievi che bordano la conca fiorentina con i quali, in parte, sono in continuità.

Alla fase di sedimentazione lacustre è seguita una fase di riempimento di tipo fluviale su tutto il bacino, legata alla sedimentazione dell' Arno e dai suoi affluenti.

Più specificamente l'area si colloca nell'ambito dei depositi alluvionali recenti ed attuali del Fiume Greve e del Torrente Vingone costituiti principalmente da argille e limi con lenti e livelli più francamente sabbiosi o ghiaiosi.

L'area investigata, posta ai margini di zone densamente urbanizzate, si sviluppa in un contesto pseudopianeggiante su quote che variano dai 35 ai 40 m s.l.m..

Caratteristiche idrogeologiche generali

La permeabilità del terreno è legata alla presenza nella roccia di vuoti (pori) tra loro comunicanti: la loro frequenza, dimensione, forma e distribuzione ne determinano l'entità.

Si avranno porosità e permeabilità di tipo primario o interstiziale se gli spazi vuoti, i pori, hanno avuto origine con il formarsi della roccia stessa ed è questo il caso dei cosiddetti *terreni sciolti* quali i limi, le sabbie o le ghiaie. Se i vuoti si formano invece per la fratturazione della roccia si parla di porosità in grande e di permeabilità secondaria.

Relativamente all'area in oggetto, questa si manifesta in corrispondenza del substrato roccioso mentre la prima interessa lo spessore della coltre alluvionale con gradi differenti di circolazione idrica legati alla classazione granulometrica dei sedimenti. Questo implica una certa circolazione idrica soltanto all'interno dei livelli granulometricamente più grossolani come ciottolami, ghiaie e sabbie mentre, gli orizzonti limoso-argillosi a granulometria nettamente inferiore in corrispondenza dei quali gli spazi intergranulari si fanno progressivamente più piccoli, possono considerarsi praticamente impermeabili.

Questa schematizzazione è comunque valida solo a livello teorico in quanto anche il deposito fluviale grossolano risulta raramente *pulito*, cioè privo della frazione fine il che può condizionare in maniera talvolta apprezzabile la sua produttività idrica.

In pratica, come più generalmente in tutti i depositi alluvionali, si hanno falde multistrato rilevabili in corrispondenza dei termini a maggiore permeabilità, falde fra loro collegate e talora talmente rapportate al corso d'acqua principale da far apparire la zona come percorsa da una falda superficiale di tipo continuo.

Di seguito si riporta una tabella che mostra il grado di variazione del coefficiente di permeabilità K in funzione delle dimensioni dei granuli (Castany, 1985).

K (m/s)		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><</div>												
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Indagini eseguite

L'area si caratterizza per la presenza di numerosi corsi d'acqua estinti che, con il loro divagare all'interno dell'ampia vallata, hanno contribuito a colmare il bacino ed a formare l'ampia pianura.

In corrispondenza dei paleoalvei sono presenti terreni con una granulometria generalmente grossolana caratterizzati da buoni valori di permeabilità e di trasmissività e l'alimentazione della falda viene in gran parte garantita dai corsi d'acqua esistenti con i quali è in contatto attraverso interdigitazioni più o meno profonde.

Gli alvei sepolti sono stati individuati in superficie attraverso il rilievo in stereoscopia di fotografie aeree della Regione Toscana (volo 1975 scala approssimativa 1:13.000 e 1998 in scala 1:33.000) reso abbastanza problematico dalla intensa urbanizzazione della zona.

Lo studio è stato integrato mediante la realizzazione di sondaggi elettrici verticali (SEV). In idrogeologia il metodo più usato è quello della resistività elettrica definita come la resistenza elettrica per unità di volume.

Il metodo si basa essenzialmente sulla misura della resistività delle rocce in cui sia stata indotta corrente elettrica continua. Il dispositivo usato è il quadripolo Schlumberger costituito da due elettrodi A e B, attraverso i quali si immette nel terreno una corrente di intensità nota e da due elettrodi M ed N che misurano la differenza di potenziale ΔV che si crea per la resistenza opposta dal terreno al passaggio della corrente stessa.

La tecnica usata è quella del sondaggio elettrico verticale che consiste in una serie di misurazioni di resistività del terreno effettuate con distanze degli elettrodi A-B ed M-N progressivamente maggiori il che consente un'indagine sempre più approfondita del sottosuolo attraversando le linee di corrente in strati sempre più profondi.

L'andamento dell'alveo estinto è stato individuato così con maggiore esattezza sia in termini di dimensioni che in termini di profondità.

Ai fini della ricerca d'acqua, in corrispondenza dei punti di sondaggio, potranno essere realizzati uno o più pozzi in funzione delle necessità dell'impianto di irrigazione.

I pozzi devono essere terebrati preferibilmente in asse a queste unità idrogeologiche così da intercettare l'acquifero per tutta la sua profondità fino ad attestarsi sui terreni che costituiscono la base impermeabile a profondità non superiori ai 50 metri.

Possono essere utilizzati anche impianti a percussione.

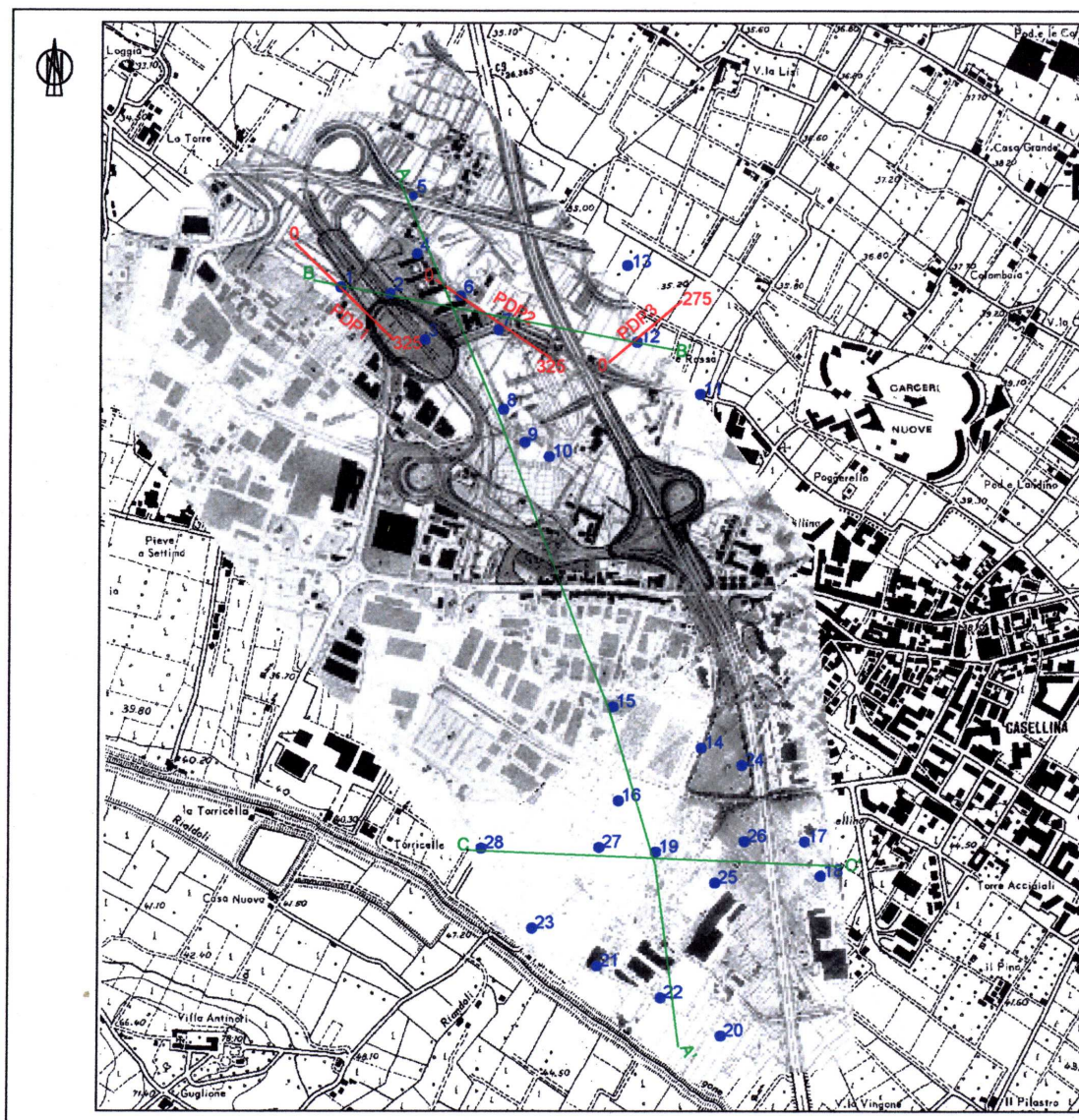
La produttività del pozzo è stata valutata con precisione in seguito alla esecuzione di una prova di emungimento (vedi Par. 5) che ha consentito di dimensionare con cognizione di causa i serbatoi di accumulo attraverso i quali dovrà essere sfruttata la risorsa.

Le tavole allegate mostrano in planimetria l'andamento del paleoalveo individuato e sezioni interpretative riguardanti le tomografie elettriche e la possibile successione stratigrafica individuata.

Tracciato di un paleoalveo del Fiume Greve

Le tavole sono relative alla zona nord ed illustrano che l'andamento delle linee di isoresistenza trasversale (RT) tende a rimarcare una fascia, orientata circa ONO-ESE, in cui si raggiungono valori superiori al doppio di quelli ottenuti nelle aree più marginali. Questa fascia risulta in accordo anche con le zone di ispessimento del complesso alluvionale evidenziate dalle tomografie.

Dal punto di vista logistico la zona di maggior potenzialità idrica, sulla base di questa valutazione qualitativa, è proprio nell'area dove sono previsti gli interventi per la ottimizzazione dell'interconnessione tra A1 e SGC FI-PI-LI.



Località Casellina
COMUNE DI SCANDICCI (FI)

PROGETTO :
INDAGINE GEOFISICA CON METODI
GEOELETTRICI PER RICERCHE IDRICHE
NELL'AREA DELL'USCITA SIGNA
DELL'AUTOSTRADA DEL SOLE

DIREZIONE DI INDAGINE GEOLOGICA :

Dr Geol. Giancarlo Ceccanti
Firenze

OGGETTO :

PIANO DI POSIZIONE

SCALA 1:10.000
DATA :Maggio 2001

LEGENDA:

- 5 Ubicazione dei Sondaggi Elettrici Verticali
e relativo numero di identificazione
- 275 Traccia dei profili Polo-Dipolo e progressive metriche
lungo il profilo
- A Traccia di una sezione interpretativa

esecuzione del rilievo geofisico

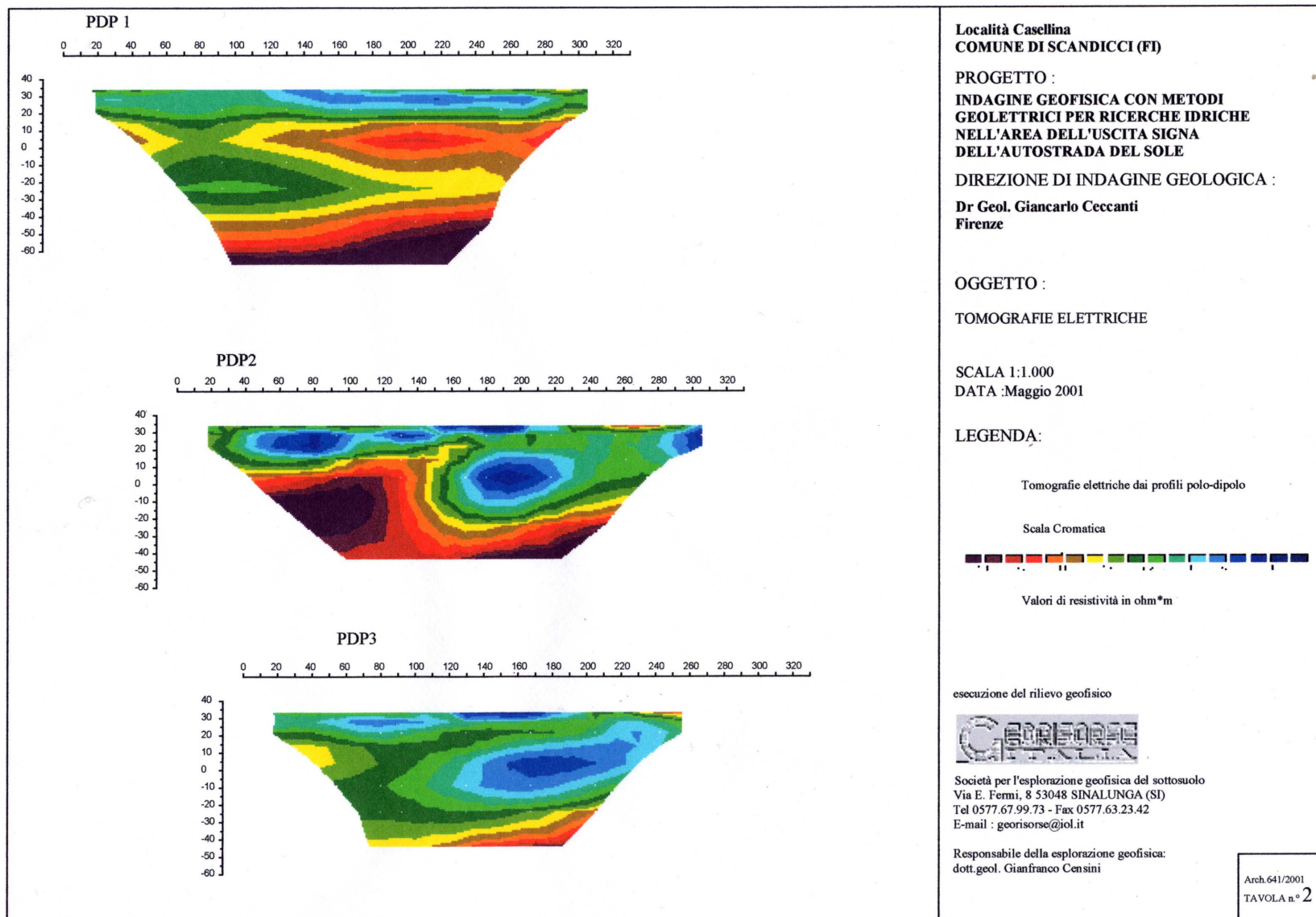


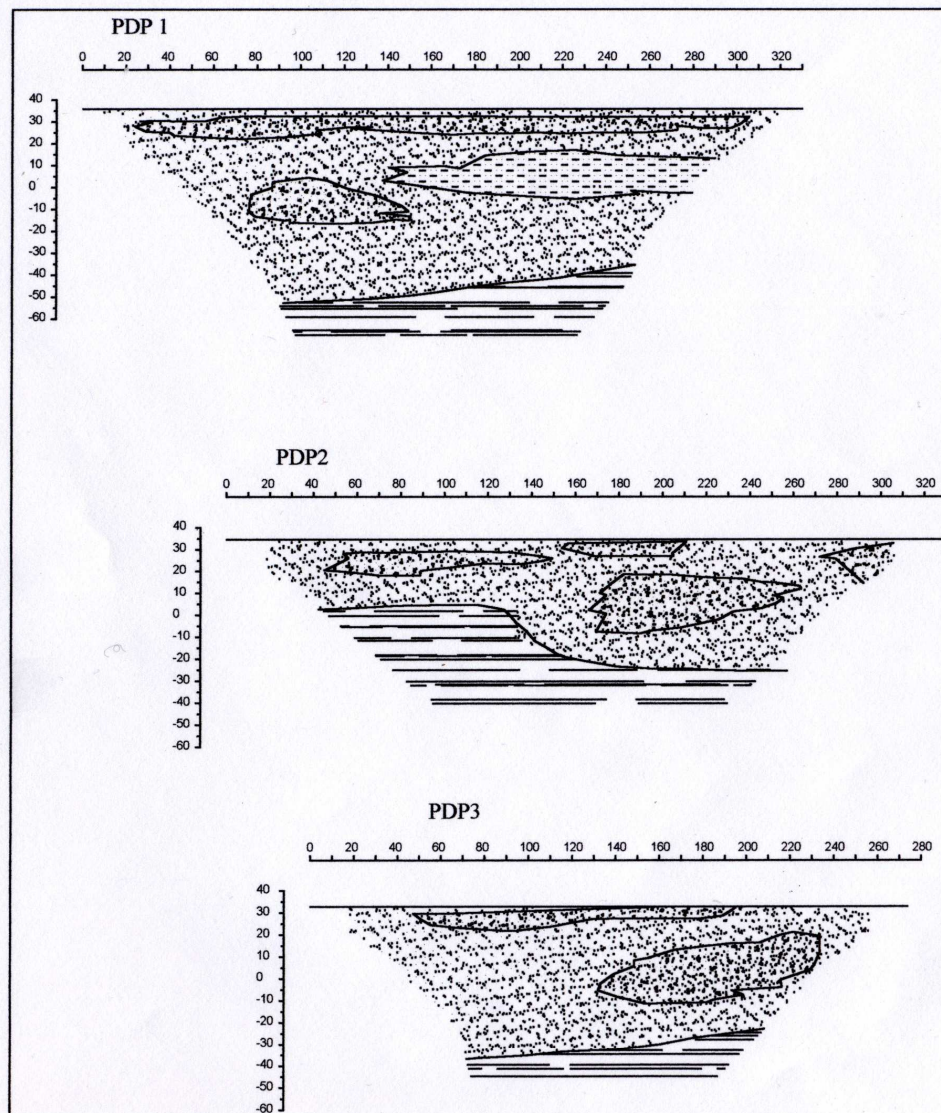
Società per l'esplorazione geofisica del sottosuolo
Via E. Fermi, 8 53048 SINALUNGA (SI)
Tel 0577.67.99.73 - Fax 0577.63.23.42
E-mail : georisorse@iol.it

Responsabile della esplorazione geofisica:
dott.geol. Gianfranco Censini

Arch. 641/2001

TAVOLA n.° 1





Località Casellina
COMUNE DI SCANDICCI (FI)

PROGETTO :
INDAGINE GEOFISICA CON METODI
GEOLETTRICI PER RICERCHE IDRICHE
NELL'AREA DELL'USCITA SIGNA
DELL'AUTOSTRADA DEL SOLE

DIREZIONE DI INDAGINE GEOLOGICA :





Dr Geol. Giancarlo Ceccanti
Firenze

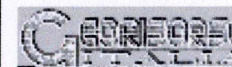
OGGETTO :
SEZIONI INTERPRETATIVE
DALLE TOMOGRAFIE ELETTRICHE

SCALA 1:1.000
DATA :Maggio 2001

LEGENDA:

Interpretazione litologica

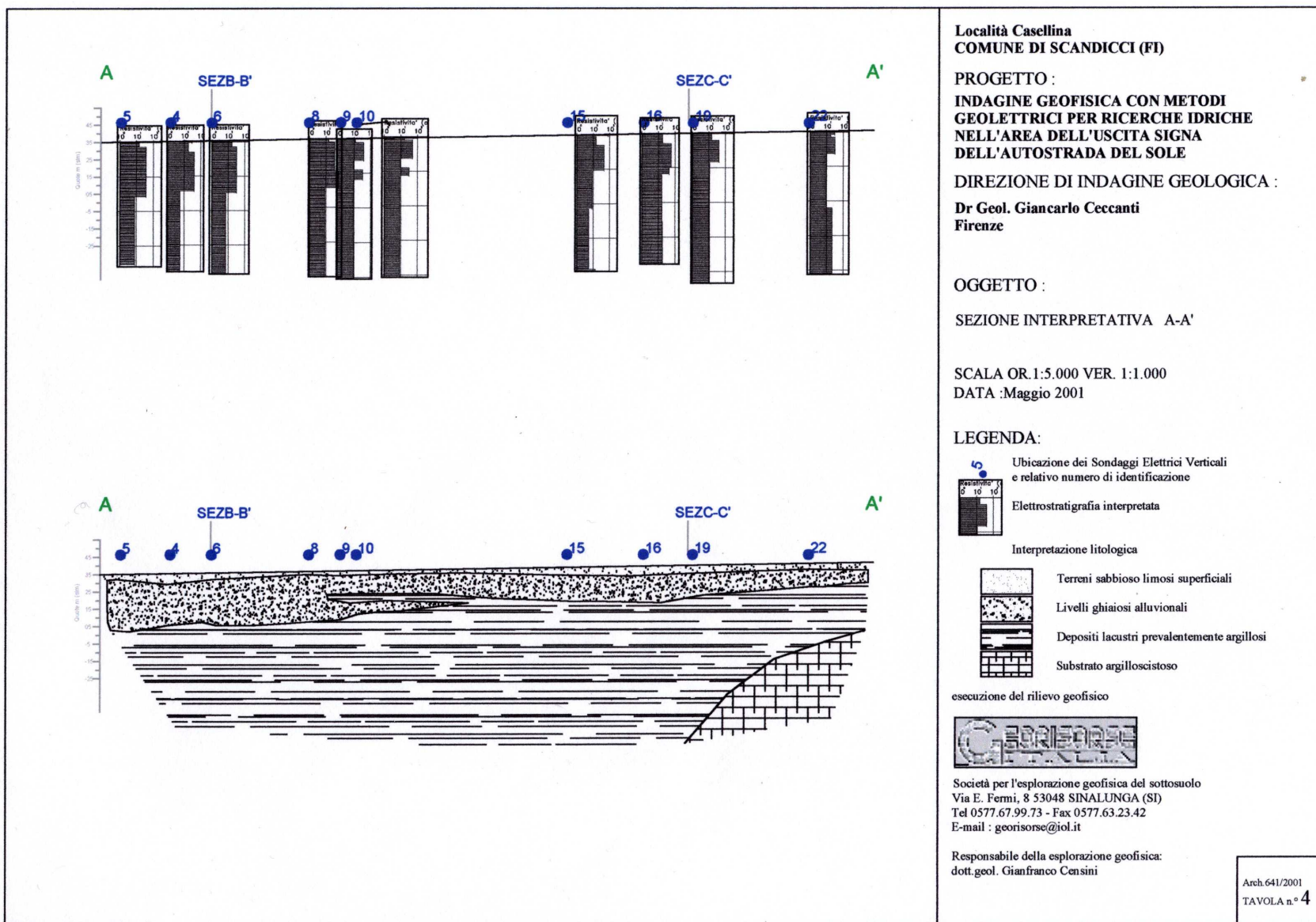
-  Livelli sabbiosi
-  Livelli ghiaiosi alluvionali
-  Livelli sabbioso argillosi
-  Depositi lacustri prevalentemente argillosi

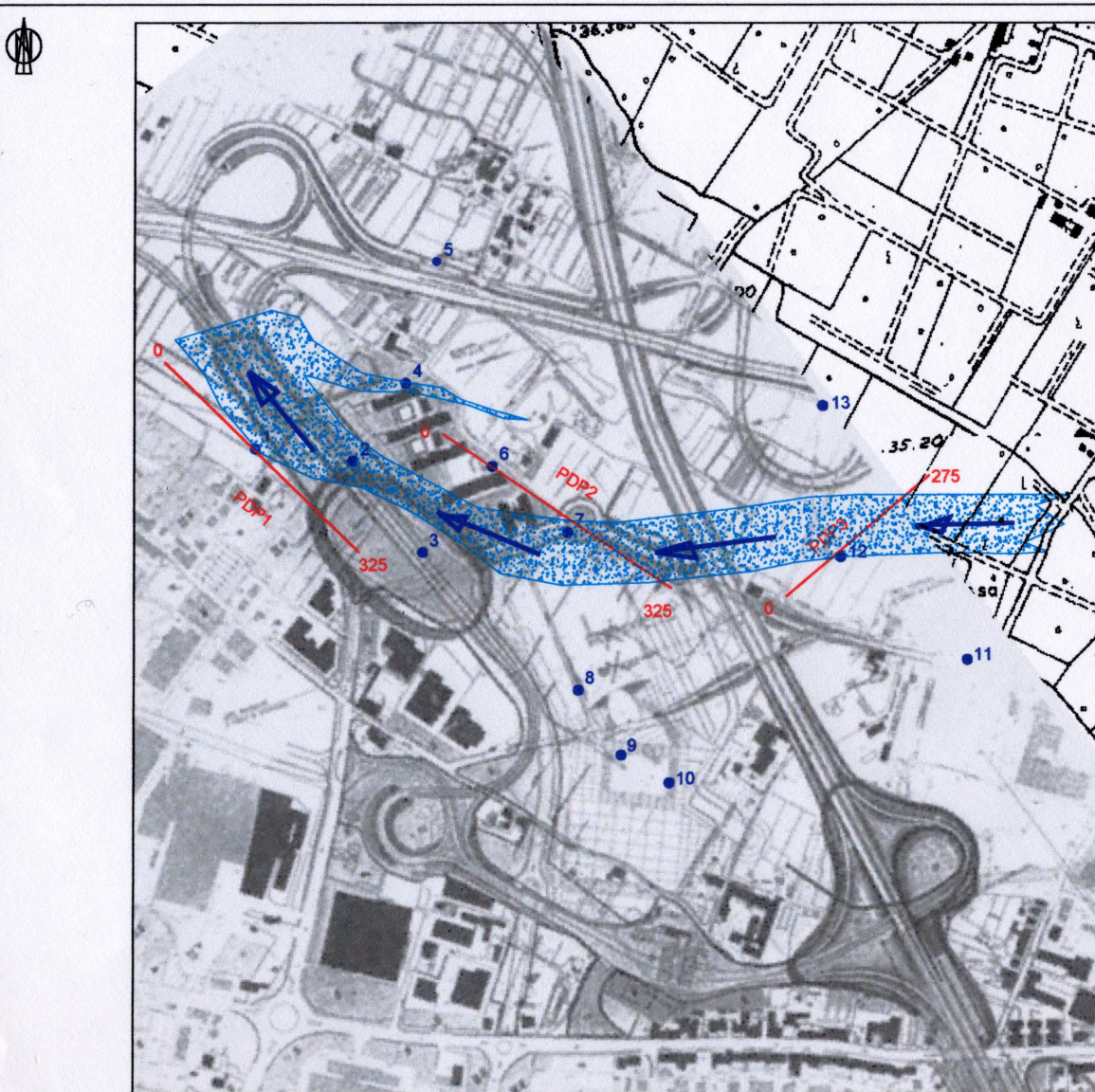


Società per l'esplorazione geofisica del sottosuolo
Via E. Fermi, 8 53048 SINALUNGA (SI)
Tel 0577.67.99.73 - Fax 0577.63.23.42
E-mail : georisorse@iol.it

Responsabile della esplorazione geofisica:
dott.geol. Gianfranco Censini

Arch. 641/2001
TAVOLA n.° 3





Località Casellina
COMUNE DI SCANDICCI (FI)

**PROGETTO :
INDAGINE GEOFISICA CON METODI
GEOLETTRICI PER RICERCHE IDRICHE
NELL'AREA DELL'USCITA SIGNA
DELL'AUTOSTRADA DEL SOLE**

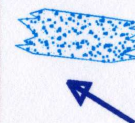
DIREZIONE DI INDAGINE GEOLOGICA :

Dr Geol. Giancarlo Ceccanti
Firenze

OGGETTO :
POSSIBILE TRACCIATO DI UN POSSIBILE
PALEOALVEO DEL FIUME GREVE

SCALA 1:5.000
DATA :Maggio 2001

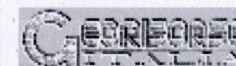
LEGENDA:



Tracciato del paleoalveo individuato

Direzione di deflusso

esecuzione del rilievo geofisico



Società per l'esplorazione geofisica del sottosuolo
Via E. Fermi, 8 53048 SINALUNGA (SI)
Tel 0577.67.99.73 - Fax 0577.63.23.42
E-mail : georisorse@iol.it

Responsabile della esplorazione geofisica:
dott.geol. Gianfranco Censini

Arch. 641/2001
TAVOLA n.° 9

4 SONDAGGIO ESPLORATIVO AREA C.D.R. - UBICAZIONE DEL POZZO

Premessa

La presente relazione fa seguito a quella del LUGLIO 2001 alla quale si rimanda per quanto riguarda le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area.

Ubicazione

L'area di progetto si trova in località Borgo ai Fossi ed è catastalmente individuabile alla Particella 23 del Foglio di Mappa 6.

Il sito è posto sotto l'ex collegamento in sopraelevata alla Superstrada FI-PI-LI

Stratigrafia

Durante i lavori di perforazione è stata rilevata la stratigrafia che viene riportata di seguito.

da m 0,00 a m 1,00	terreno di riporto;
da m 1,00 a m 4,30	limo argilloso di colore avana con livelli debolmente sabbiosi;
da m 4,30 a m 14,00	ghiaia ad elementi calcarei e calcareo marnosi di pezzatura media in scarsa matrice sabbioso limosa;
da m 14,00 a m 40,00	limo argilloso di colore avana in alternanza a livelli sabbiosi e sabbioso limosi.

Caratteristiche costruttive del pozzo

Il sondaggio-pozzo è stato realizzato dal 16 al 21 dicembre 2002 dall'Impresa Geosonda di Montopoli V.A. con un impianto a circolazione diretta Mori FM 40 con un diametro di perforazione $\varnothing = 222$ mm fino alla profondità di 40 m dal p.c..

Si è tubato con elementi in PVC $\varnothing = 140 \times 7,7$ mm filtrando da 4 a 16 m di profondità, drenando con ghiaietto calcareo fino alla profondità di 5 m oltre la quale si è provveduto a cementare fino al p.c..

Per l'esecuzione della prova di pompaggio è stata installata una pompa Caprari da 1,5 kW alla profondità di 20 m.

Prova di pompaggio

Elemento fondamentale per poter programmare il corretto sfruttamento di un pozzo è la valutazione della sua produttività attraverso il calcolo di alcuni parametri fisici. Questi possono essere determinati attraverso l'esecuzione di prove sperimentali, la più in uso delle quali, è la prova di pompaggio a gradini di portata (step drawdown test).

La prova consiste nel pompaggio ad intervalli di tempo costanti (tre o più gradini), di portate progressivamente crescenti fino al raggiungimento della stabilizzazione degli abbassamenti.

In data 3/02/2003 è stata eseguita la prova di pompaggio che si è articolata in tre gradini di portata per una durata complessiva di un'ora e 40 minuti.

Il livello statico è stato misurato alla profondità di 2,11 m dal p.c.. Si è svolto un primo emungimento alla portata di 0,3 l/sec (1,0 mc/h) che ha prodotto un abbassamento massimo di tre centimetri. Successivamente si è passati a 0,65 l/sec (2,3 mc/h) con un abbassamento di 0,28 m. Il terzo gradino è stato condotto alla portata di 1,3 l/sec (4,6 mc/h) con un abbassamento di 0,81 m.

L'acquisizione dei dati riportati nella tabella riassuntiva allegata, ha permesso di elaborare il grafico tempi-abbassamenti dal quale si può notare come, il livello di stabilizzazione sia stato raggiunto con evidenza durante tutti gli intervalli di pompaggio.

Allo scopo di ottenere un riscontro sulle modalità di ricarica del pozzo, anche se solo di tipo qualitativo, sono state prese misure del livello dinamico in fase di risalita dopo aver terminato la prova di emungimento. La falda ha reagito molto prontamente recuperando oltre il 90% del livello in dieci minuti, dato che comprova gli ottimi valori di trasmissività dell'acquifero calcolati pari a $1,9 \cdot 10^{-3} < T < 1,2 \cdot 10^{-2}$ m²/sec (Logan, 64 e Pollack, 67).

I dati ottenuti hanno consentito di disegnare il grafico di sintesi della prova e la curva caratteristica rappresentata da una funzione parabolica di secondo grado. La curva dopo un primo tratto che si caratterizza per una certa proporzionalità fra portate ed abbassamenti, mostra un aumento della

convessità in corrispondenza del *punto critico* oltre il quale piccoli aumenti di portata inducono forti abbassamenti del livello dinamico della falda.

La *portata critica* Q_c può essere determinata con vari metodi, il più immediato dei quali è quello grafico che consiste nell'individuare il punto d'incontro tra le tangenti ai due tratti a diversa curvatura della *curva caratteristica*.

Aver individuato il *punto critico* significa avere individuato il valore di portata oltre la quale si manifesterebbero perdite di carico notevoli entrando nell'ambito di un emungimento in regime turbolento che provocherebbe velocità di ingresso dell'acqua troppo elevate. In altre parole il pozzo verrebbe sfruttato in un modo non corretto che ne causerebbe un più rapido deterioramento e invecchiamento. Determinare questo valore significa poter definire ed indicare la portata ottimale di emungimento.

Per calcolare in maniera più precisa il valore della *portata critica* si può procedere in modo diverso disegnando altri due grafici.

Dal grafico *abbassamento specifico-portata* si desume che la portata critica non è stata raggiunta.

Caratteristiche costruttive del pozzo da realizzare

In considerazione del fabbisogno idrico richiesto per la realizzazione di progetto (42 mc/giorno corrispondenti a 0,5 l/sec) si renderà necessario programmare la realizzazione di un pozzo da ubicare nell'ambito del paleovalle individuato attraverso l'indagine geofisica, cercando di ottimizzarne la resa con scelte costruttive adeguate soprattutto riguardo ai diametri di perforazione e di tubaggio e riguardo alla scelta del tipo di filtro nell'ottica di un più lungo sfruttamento dell'opera in funzione anche di un maggiore contenimento dei costi di gestione.

Ottimizzare la resa idrica di un pozzo significa ottimizzarne l'emungimento limitandone al massimo i valori di abbassamento indotti dal pompaggio. Tutto ciò perché non si verifichi un impoverimento della risorsa tale da provocare oltretutto un danneggiamento delle strutture presenti nell'intorno dell'area in seguito al verificarsi di fenomeni di subsidenza.

Entro certi limiti, la portata può essere incrementata aumentando il diametro della tubazione di esercizio il che sta a significare che si dovrà preferire la perforazione di pozzi di diametro piuttosto elevato che consentano di mettere in opera un buon spessore di drenaggio da calibrare adeguatamente per ridurre le perdite di carico.

Un altro fattore che influisce negativamente sull'efficienza di un pozzo contribuendo ad indurre abbassamenti elevati è la scelta sbagliata dei tubi/filtro. Mettere in opera filtri non appropriati ovvero con un basso rapporto vuoto/pieno o con aperture non idonee farà sì che la velocità d'ingresso dell'acqua sarà troppo elevata con il risultato, anche in questo caso, di un forte aumento delle perdite di carico. In questo caso oltre alla possibilità di continua intrusione di sabbia o limo (con maggiore usura della pompa e di tutti i congegni collegati agli impianti di irrigazione) anche la loro cattiva distribuzione può provocare lo stesso inconveniente questa volta causato però da fenomeni di convergenza dei filetti fluidi.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta anche alla ricostruzione della stratigrafia del terreno durante la perforazione. Solo la conoscenza puntuale del sottosuolo può consentire di redigere un progetto di tubaggio preciso che porti a determinare la sufficiente lunghezza dei filtri. Un dimensionamento incongruo provocherebbe perdite di carico ulteriori a causa della distorsione del flusso di falda nell'intorno del pozzo stesso con un aumento della componente verticale della velocità.

Per le lavorazioni inerenti la realizzazione di detto pozzo, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a garantire la salvaguardia ambientale (inquinamento falda ecc.)

Conclusioni

La stratigrafia rilevata durante l'esecuzione del sondaggio esplorativo ha permesso di constatare una buona corrispondenza rispetto alla ricostruzione del sottosuolo proposta in seguito alla esecuzione della campagna geofisica.

I livelli statico e dinamico, rilevati durante l'esecuzione della prova di emungimento, indicano che siamo in presenza di un acquifero confinato. Il massimo abbassamento raggiunto si è attestato a 0,81 m, portando il livello falda ad una profondità di circa 3 m relativamente distante dal tetto dell'acquifero rilevato a 4,30 m.

Allo scopo di ottenere un riscontro sulle modalità di ricarica del pozzo, anche se solo di tipo qualitativo, sono state prese misure anche del livello dinamico in fase di risalita dopo aver terminato la prova di emungimento. La falda ha reagito molto prontamente recuperando oltre il 90% del livello in dieci minuti, dato che comprova gli ottimi valori di trasmissività dell'acquifero calcolati pari a $1,9 \cdot 10^{-3} < T < 1,2 \cdot 10^{-2}$ m²/sec coerenti con la presenza di ghiaie frammiste ad una matrice sabbiosa o sabbioso limosa.

La prova di emungimento sul sondaggio esplorativo e la conseguente elaborazione dei dati raccolti consentono di concludere che la richiesta idrica è compatibile con le caratteristiche dell'acquifero intercettato.

PROVA DI POMPAGGIO A PORTATA VARIABILE

Pozzo di proprietà: Autostrade

Località: Area CDR

Acquifero: ghiaie

Livello statico: 2,11 m p.c.

inizio prova: ore 9.00 del 3/02/03

fine prova: ore 10.40

durata della prova: 1,40 h

profondità pompa: 20 m dal p.c .

Operatore: dr. geol. Giancarlo Ceccanti

Ore	Tempi di misura (')	Portate l/sec	Profondità falda (m)	Livello statico (m)	Abbassamento (m)	Note
9:00	0	0,3	2,11	2,11	0	
	2		2,14	2,11	0,03	
	10		2,14	2,11	0,03	
	20		2,14	2,11	0,03	
9:30	30	0,65	2,14	2,11	0,03	
	2		2,3	2,11	0,19	
	4		2,32	2,11	0,21	
	10		2,34	2,11	0,23	
10:00	20	1,3	2,39	2,11	0,28	
	30		2,39	2,11	0,28	
	2		2,64	2,11	0,53	
	4		2,7	2,11	0,59	
10:30	10		2,8	2,11	0,69	
	20		2,92	2,11	0,81	
	30		2,92	2,11	0,81	
						Stop pompaggio
10:40	10		2,18	2,11	0,07	Recupero >90%

Diagramma portate/abbassamenti

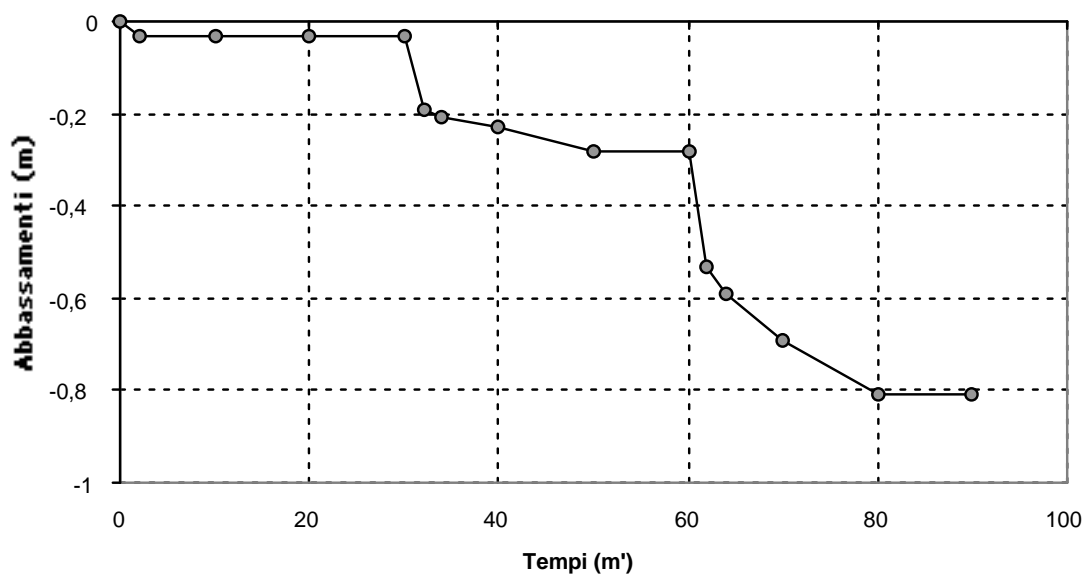


Diagramma della capacità specifica

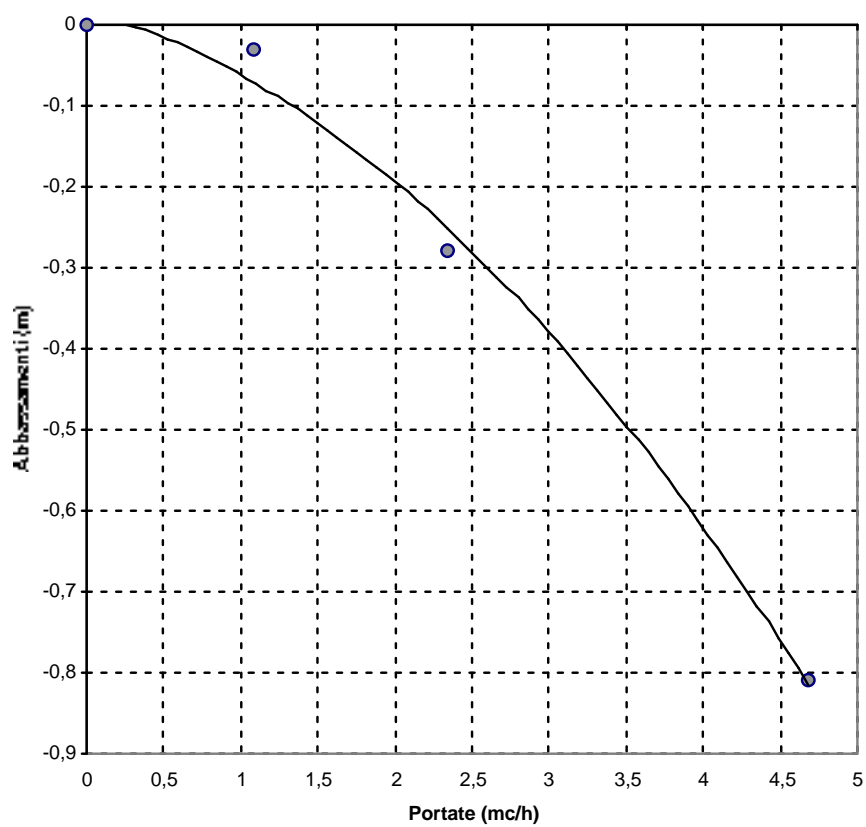


Grafico s/Q - Q

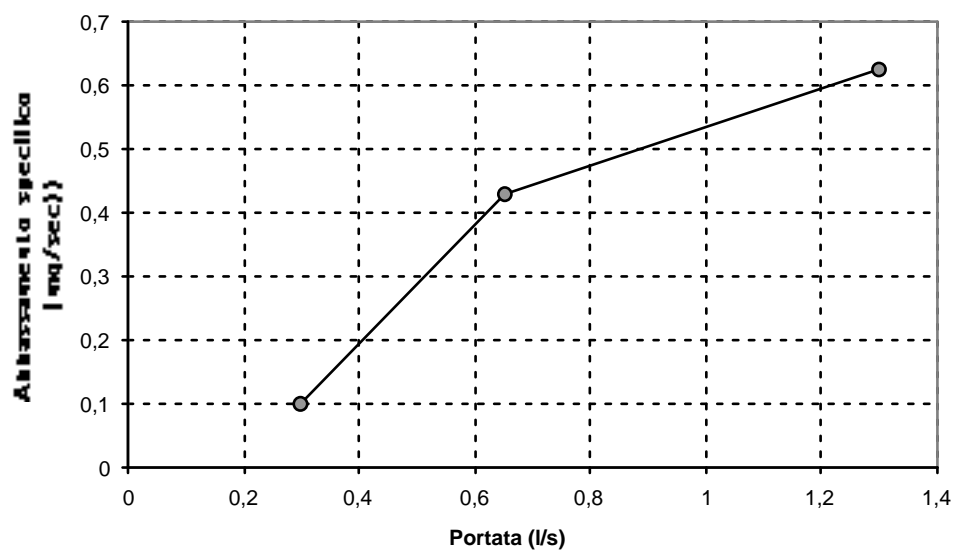
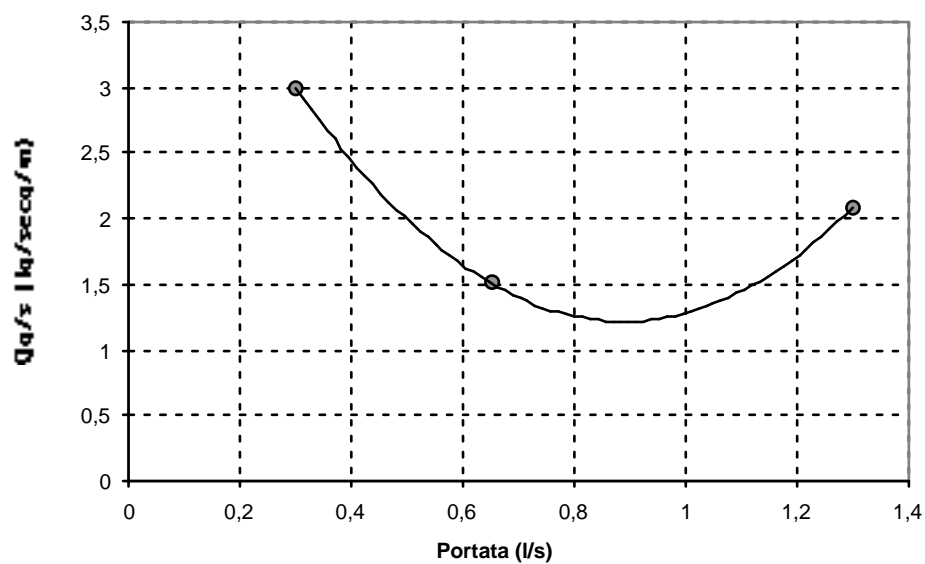
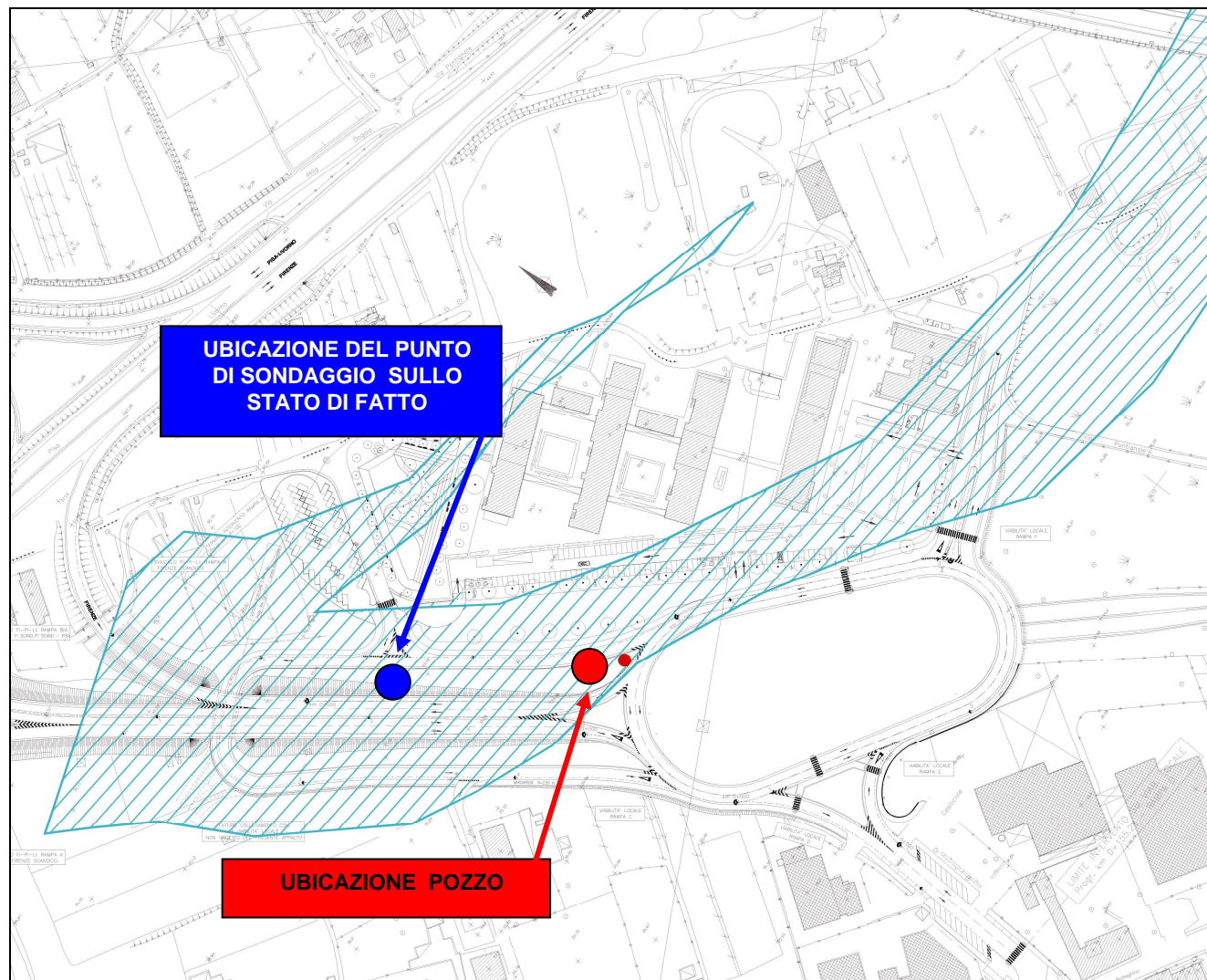


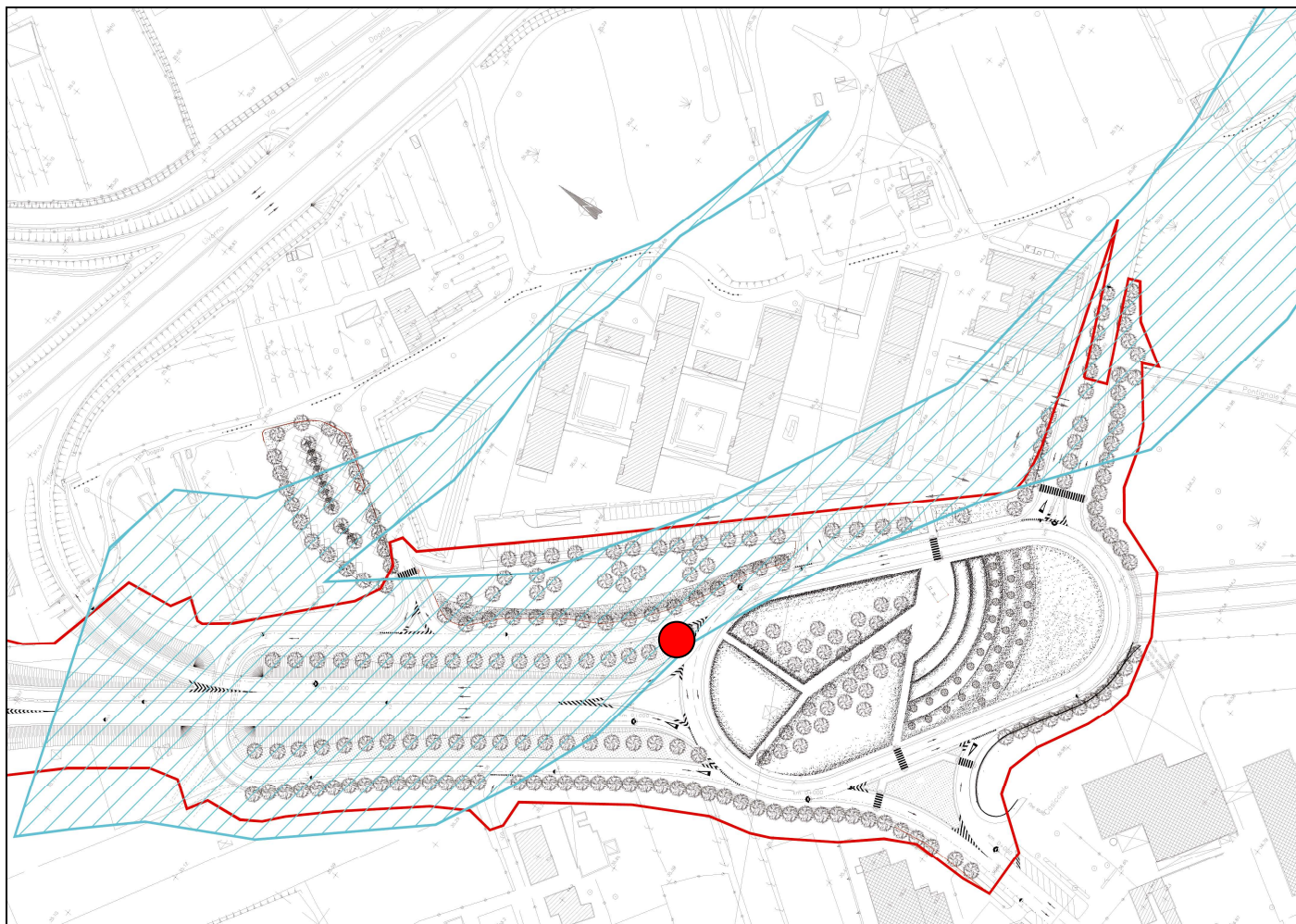
Grafico Qq/s - Q



UBICAZIONE DEL POZZO SULLO STATO DI FATTO



UBICAZIONE DEL POZZO SULLO STATO DI PROGETTO



5 GLI ASPETTI CLIMATICI E PEDOLOGICI, PER LE OPERE A VERDE

Inquadramento pedoclimatico

Per la realizzazione delle opere di sistemazione a verde urbano si ha la necessità di definire in modo dettagliato, le caratteristiche del substrato pedologico che dovrà essere utilizzato.

Dovrà essere presa in considerazione la possibilità di ricorrere a substrati pedologici di riporto per il fatto che l'area interessata è, allo stato delle cose, in gran parte urbanizzata o comunque alterata dall'azione antropica per cui non si può fare affidamento sul terreno presente, peraltro assai insufficiente rispetto ai quantitativi necessari per la realizzazione dell'insieme delle opere previste.

A causa delle evidenti alterazioni subite dalle aree oggetto di intervento, si è ritenuto sufficiente fornire un sintetico inquadramento pedologico della zona in esame. Diversamente, sono state studiate con accuratezza le caratteristiche pedoclimatiche dell'area in esame, così che queste possano essere utilizzate per definire, con maggior ponderazione, le specie da utilizzare nei rinverdimenti, le tecniche di impianto e le modalità di manutenzione (lavorazioni, irrigazioni, concimazioni).

Nel primo capitolo verrà fornito quindi un inquadramento delle caratteristiche climatiche dell'area di intervento, utilizzando i dati relativi alla stazione di Firenze Ximeniano; nel secondo, forniremo invece, un quadro sintetico delle caratteristiche pedologiche del territorio fiorentino ed infine, nel terzo capitolo, daremo le indicazioni necessarie per il controllo della fornitura del substrato pedologico da utilizzare per la realizzazione di opere di sistemazione a verde.

Il clima

Le condizioni climatiche dell'area di studio sono state valutate a partire dai dati raccolti, presso la stazione meteorologica di Firenze Ximeniano, pubblicate sugli annali del Servizio Idrologico.

In particolare sono state analizzate le temperature medie mensili ed i totali mensili di precipitazione rilevati nell'arco del periodo 1958-1991. La vicinanza della stazione all'area di progetto e l'ampiezza del campo dei valori reperiti sono tali, da poter ritenere la stazione esaminata ben rappresentativa delle condizioni climatiche locali.

Temperature

Le caratteristiche termometriche della stazione esaminata, riportate nella Tabella 1, evidenziano una temperatura media annua di 15°C, con luglio come mese più caldo (24,5°C) e gennaio come mese più freddo (6,4°C).

La media delle temperature massime mensili (che possono verificarsi in luglio o agosto) è di quasi 25°C, mentre la media delle minime mensili (che sono registrate da dicembre a febbraio) è pari a 5,6°C; i mesi con temperatura superiore a 10°C sono ben nove.

Precipitazioni

I dati di sintesi dell'andamento pluviometrico a Firenze riportati in tabella 2 (medie degli afflussi meteorici mensili e relativo coefficiente di variazione), evidenziano una certa volubilità del regime. La precipitazione totale annua varia, infatti, da 515 a 1162 mm, con media pari a 806 mm e coefficiente di variazione (CV) del 19%.

Ancora più incerti sono gli afflussi mensili: ad esempio le precipitazioni di luglio, il mese meno piovoso, variano, nel periodo considerato, da 0 a ben 171 mm, con una media di 37,3 mm ed un CV del 109%.

Il mese mediamente più piovoso risulta essere novembre, con precipitazioni che variano fra i 6,2 mm e, nell'anno dell'alluvione, i 275 mm (media pari a 104,4 mm, CV = 53%).

Dai dati pubblicati sugli Annali Idrologici si può rilevare che le precipitazioni nevose sono occasionali.

Inquadramento termopluviometrico

A partire dai dati termometrici e pluviometrici relativi alla stazione esaminata (tabb. 1 e 2, figg. 1 e 2), si sono elaborati il diagramma ombrotermico di Bagnouls e Goussen ed un climatogramma (fig. 3). I grafici relativi

mettono in evidenza un periodo di siccità estiva limitato al mese di luglio ed una stagione autunnale discretamente piovosa.

Dal punto di vista fitoclimatico, l'area ricade nella sottozona *calda* del *Castanetum* di tipo a ($P > 700$ mm) senza siccità estiva ($q > 1$) del sistema fitoclimatico di Pavari-De Philippis così come modificato da Marchetti et al., 1987.

Bilancio idrico

Il metodo di Thornthwaite (Pinna, 1977) è stato adottato per una più approfondita analisi del clima e per la valutazione del bilancio idrico del suolo.

Con riferimento ai caratteri pedologici di profili indicativi per l'area di progetto, la capacità di ritenzione dell'acqua disponibile per le piante (AWC) dei suoli non dovrà essere inferiore ai 100 mm. I risultati dell'analisi per questo valore di AWC (fig. 4) consentono di classificare il clima, secondo il sistema di Thornthwaite, come rispondente alla formula **C1 s2 B2' b4'**.

Il bilancio idrico del suolo rivela altresì che condizioni di deficit idrico possono verificarsi nei mesi di luglio ed agosto (più moderatamente a giugno e settembre) venendo a mancare, nel periodo estivo, almeno 100 mm di acqua anche per suoli discretamente sviluppati.

Una caratterizzazione più accurata del bilancio idrico del suolo secondo Thornthwaite per la stazione considerata può essere ottenuta calcolandolo non solo sui dati medi della stazione ma anche sui dati medi mensili registrati per ogni anno del periodo considerato, ottenendo quindi la formula climatica relativa ad ogni anno e studiando le frequenze verificatesi nel periodo. Ciò in quanto i dati termo-pluviometrici medi sono da considerare solamente una sintesi piuttosto generica di un andamento climatico tipicamente diversificato e altalenante; in pratica pertanto si può affermare che i valori medi del regime termo-pluviometrico non si verificano quasi mai.

Facendo riferimento al bilancio idrico per un suolo con 100 mm di acqua disponibile è possibile osservare come, nel periodo considerato, la formula climatica ottenuta facendo riferimento ai dati medi (C1 s2 B2' b4') si verifica solo in 5 casi su 34 ed il tipo climatico relativo (C) per il 79% dei casi. In particolare è necessario osservare come nel 6% dei casi (2 annate su 34), si registra il tipo climatico più arido (D). La rappresentazione della tendenza annuale mostra poi come, con una certa periodicità, vi possa essere una concentrazione di annate più aride rispetto alla media delle stazioni, tale da comportare ovvie conseguenze nei confronti delle tipologie floristiche e vegetazionali presenti nella zona.

Questi dati costituiscono una importante chiave di lettura della vegetazione fornendo, nel contempo, un elemento di valutazione per la programmazione di interventi sistematori, in particolare nella scelta delle specie e delle tecniche da impiegare nelle colture agroforestali; d'altra parte informano sullo stato delle risorse idriche effettivamente disponibili.

Inquadramento pedologico -Definizione dell'Unità di paesaggio

L'area ad ovest dell'abitato di Firenze rientra nell'unità di paesaggio delle pianure alluvionali (pianura di Firenze, Prato e Pistoia). Si tratta di una unità assai ampia (361 kmq), quasi interamente pianeggiante, formata su depositi alluvionali recenti e, al margine, su antichi terrazzamenti, caratterizzata dal reticolo idrografico dei fiumi che l'hanno formata: Arno, Bisenzio, Ombrone pistoiese e Greve.

L'uso del suolo che vi si rinviene è costituito da colture agricole di tipo prevalentemente erbaceo (di poco inferiori al 40%) e arboreo (fra il 10 ed il 20%) mentre molto rari sono i boschi (limitati quasi alle formazioni riparie) ed i pascoli (entrambi sotto il 2%).

L'antropizzazione dovuta alla realizzazione delle aree edificate ma anche alle infrastrutture ed alle aree estrattive è notevole (quasi pari al 40%) ed in costante rapido aumento.

La matrice ecopaesistica pertanto è caratterizzata dall'impronta dell'azione antropica attuata per mezzo della modellazione di ecosistemi urbanizzati, a bassissima caratterizzazione naturale e di ecosistemi agricoli altamente rimaneggiati. Quasi per assurdo, elementi naturalisticamente assai importanti si riscontrano, quasi esclusivamente, dove la passata attività estrattiva ci ha lasciato aree umide abbandonate a se stesse, in parte rinaturalizzatesi spontaneamente.

I suoli dell'area

Considerato il quadro ecopaesistico sopra delineato, si può affermare come, dal punto di vista pedologico, l'area fiorentina si presenti sostanzialmente omogenea e soggetta ad un'evoluzione tanto recente quanto intensa.

L'intera pianura fiorentina è infatti caratterizzata da suoli sviluppati su substrati costituiti da alternanze di livelli a granulometria variabile ma comunque fine o molto fine, con profilo ApC, da discretamente a molto

profondi, con orizzonte superficiale lavorato profondo non meno di 40 cm, privi di rocciosità e di pietrosità, a tessitura da franco limosa argillosa a franco limosa e, subordinatamente, argillosa in tutto il profilo, con scheletro assente, abbastanza ricchi in carbonati lungo tutto il profilo, a pH da neutro a subalcalino, con scarso tenore in sostanza organica, generalmente privi di fenomeni di idromorfia.

Nei suoli delle aree depresse si riscontrano fenomeni di leggera idromorfia a profondità di circa 60-80 cm. Il volume di terreno disponibile per le radici è pari al 100% mentre la capacità di ritenzione idrica disponibile per le piante è stimabile fra 150 e 200 mm.

Dal punto di vista tassonomico, si possono individuare suoli riferibili all'associazione dei *Typic Udifluvents* o a quella degli *Ustochrept fluventici* della classificazione Soil Taxonomy.

Per l'area in esame, si descrive un tipico profilo appartenente ai *Typic Udifluent*.

Si tratta di un suolo originatosi su una pianura alluvionale recente costituita da sedimenti fluviali fini, privi di rocciosità e pietrosità, con un orizzonte superficiale di tipo Ap profondo circa 50 cm, bruno grigiastro scuro, umido, privo di scheletro, franco limoso argilloso a struttura poliedrica angolare, fine e media, moderata, con reazione all'HCl debole, pH 7,7, sostanza organica scarsa, limite inferiore chiaro. Al di sotto troviamo un orizzonte C, da 50 cm a 110 cm e oltre, bruno giallastro scuro, umido, tendente al massivo, con evidenza di stratificazioni, reazione all'HCl moderata, pH 7,8, con sostanza organica scarsa.

Le ampie zone altamente rimaneggiate dall'azione antropica, presenti nell'intorno dell'area di progetto, non rivestono alcuna importanza pedologica.

Fornitura dei substrati pedologici - Valutazione del suolo

Tutti i materiali terrigeni impiegabili per lavori di sistemazione a verde (inerbimenti o piantagioni), siano essi originatisi dallo scavo in situ o mediante riporto da altre località, dovranno possedere (o essere resi tali da possedere) le migliori caratteristiche fisiche e chimiche in relazione al tipo di utilizzazione cui saranno dedicati.

In ogni caso tutti i materiali terrigeni di supporto alle piantagioni dovranno essere sottoposti ad una valutazione di qualità, mediante insindacabile giudizio da parte della *direzione lavori*, che avrà facoltà di rifiutarli qualora non siano ritenuti idonei allo scopo, anche a causa della mancata rispondenza di uno solo dei parametri di seguito indicati. È compito della *direzione lavori* decidere anche in merito all'accettazione dei terreni conferiti, oppure stabilire l'esecuzione di analisi fisico-chimiche, da effettuarsi a cura dell'*impresa esecutrice*, per stabilire la rispondenza con le caratteristiche di qualità prescritte anche in relazione al contenuto in elementi utili, agenti patogeni o sostanze tossiche.

Per quanto concerne le tecniche di analisi fisica e chimica del suolo, ove non diversamente specificato, si dovrà fare riferimento ai metodi standard definiti dal Ministero delle Politiche Agricole (1997, 2000).

Fatto salvo quanto potrà essere espressamente e motivatamente richiesto dalla *direzione lavori*, al fine di adeguare e circostanziare ciò che di seguito sarà indicato, alle peculiari caratteristiche della zona di progetto e degli interventi da effettuare, i requisiti minimi di qualità dei materiali terrigeni da utilizzare riguardano i caratteri di cui ai punti seguenti.

Spessore

Lo spessore di terreno, pur non essendo una variabile qualitativa, condiziona ed è quindi condizionato, dal tipo di specie previste, dalla loro abbondanza e dal loro habitus.

Sulla base delle indicazioni fornite nel progetto e delle reali condizioni dei luoghi al momento dell'esecuzione dei lavori e tenuto conto anche dei possibili rischi di ristagno dovuti all'eventuale innalzamento della falda, lo spessore del terreno che deve essere collocato in ciascuna area di intervento (e le relative tolleranze) deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) lo spessore minimo di terreno da collocare a dimora, ai fini di una ottimale riuscita delle opere di sistemazione a verde, non deve essere inferiore a 40 cm, per le aree destinate alla formazione di prati e per le scarpate e a 100 cm, per quelle in cui si prevede la piantagione di specie a portamento arboreo a pronto effetto;
- b) per le aree a prato e con cespugli e arbusti situate nell'area della Rotatoria, lo spessore della terra di coltivo (scotico integrato con terra di coltivo fornita da altri siti) deve essere di circa 40 cm.;
- c) per le aree a prato e con cespugli e arbusti situate nelle aree a verde stradale e spartitraffico, lo spessore della terra di coltivo (scotico integrato con terra di coltivo fornita da altri siti) deve essere di circa 20 cm.;
- d) per le alberature sia nell'area della Rotatoria che nelle aree a verde stradale e spartitraffico è da prevedere la lavorazione manuale della superficie della buca per renderla permeabile ed il riempimento della buca stessa con materiali drenanti di pezzatura più grossa sul fondo (ghiaia pezzatura 6/8) per una profondità di circa 40 cm, superiormente di materiali con pezzatura più fine (ghiaia pezzatura 1/2) ed infine di terra fine e sciolta di coltivo e di terriccio o compost vegetale con aggiunta di concime organico e minerale (ternario); è da prevedere, solo per gli alberi non piantati nell'area della Rotatoria, l'installazione di tubo corrugato, forato drenante, di diametro cm 9, fornito di tappo ed interrato attorno alla zolla per tutta la sua circonferenza, come indicato negli elaborati di progetto, da impiegare per l'irrigazione della pianta, nei due anni successivi alla sua messa a dimora;
- e) sia nell'area della Rotatoria che nelle aree a verde stradale e spartitraffico lo spessore dello strato sottostante la "terra di coltivo" deve essere di 50 cm. con presenza di materiali litoidi drenanti fino ad un massimo del 10%.

Scheletro

Lo scheletro si riferisce al contenuto di elementi litoidi di dimensioni superiori ai 2 mm. Nel caso in questione è ammessa la presenza di scheletro minuto (diametro massimo inferiore a 7,5 cm) secondo quantità comprese in un ventaglio di valori dal 2 al 5% del volume totale del terreno, purché omogeneamente distribuito.

Contenuti fino al massimo del 10% possono essere tollerati per gli strati drenanti più profondi.

Tessitura

La classe tessiturale definisce la composizione granulometrica dei materiali e deve essere valutata, anche mediante prova manuale, facendo comunque riferimento al triangolo USDA. I requisiti minimi di qualità dei terreni da impiegarsi nei lavori di cui all'oggetto riguardano i seguenti parametri di riferimento:

- l'argilla deve essere inferiore al 40%,
- la sabbia deve essere inferiore all'80%,
- il limo deve essere inferiore al 60%.

In questo modo si escludono le classi tessiturali estreme, eccessivamente sabbiose da una parte, o troppo compatte, dall'altra.

Reazione e salinità

La reazione del suolo condiziona il buon sviluppo delle specie vegetali le quali però manifestano nei suoi confronti tolleranze notevolmente diversificate. L'ambito di variazione del pH dipende quindi dal tipo di piante che si prevede di utilizzare. In ogni caso, il pH dei terreni in questione deve essere compreso fra 6,5 e 7 (neutro).

Il campo dei valori di pH sopra individuato esclude la possibilità di conferire terreni di coltura con una quantità eccessiva di sostanze saline. Tuttavia è opportuno precisare che, nel caso di esecuzione di analisi di

dettaglio, la salinità deve comunque essere inferiore a 4 dS/m.

Calcare totale

La qualità di un suolo di coltura dipende anche dal contenuto in calcare della terra fine. Il limite superiore di riferimento da adottare per discriminare suoli idonei è pari al 5%. La verifica del calcare può essere effettuata mediante la semplice prova della effervescenza all'acido cloridrico; in tal caso sono ammissibili suoli in cui la prova sortisce una effervescenza anche forte ma non violenta.

Sostanza organica

La percentuale ottimale di sostanza organica che deve essere presente nel terreno di coltura dipende strettamente dalla classe tessiturale del suolo in esame. In linea di massima è possibile fornire comunque delle indicazioni generali valutabili sinteticamente: il contenuto minimo in carbonio organico (la S.O. è pari, per convenzione, a 1.724 volte il suo valore) è così definito dalla seguente tabella.

	Classe tessiturale		
	SF, FS	F, FSA, FL, AS	FA, FAL
Dotazione minima in carbonio organico (g/kg)	>7%	>8%	>10%
Dotazione ottimale in carbonio organico (g/kg)	>10%	>15%	>18%

S: sabbioso, A: argilloso, F: franco, L: limoso

I substrati non devono disporre di contenuti inferiori di sostanza organica, in caso contrario si provvede al loro ammendamento al loro ammendamento.

Capacità di scambio cationico

La capacità di scambio (CSC) è una proprietà del suolo di notevole importanza, che fornisce indicazioni sulle caratteristiche chimico-fisiche e strutturali delle fasi colloidali del suolo. Il suo valore deve essere almeno superiore a 10 cmol₍₊₎/kg.

Contenuto in metalli pesanti o sostanze inquinanti

I suoli non devono contenere metalli pesanti o sostanze inquinanti.

Gran parte degli ioni che sono o potrebbero essere presenti nel terreno di coltura possono risultare tossici per la vegetazione oggetto di impianto quando si trovano a concentrazioni elevate in relazione alle esigenze specifiche delle specie utilizzate.

Generalmente però, solo pochi elementi possono raggiungere concentrazioni tossiche per le piante anche in suoli che rispettano i requisiti di qualità fin qui prescritti. Molto spesso, in suoli di buona qualità, l'eventuale presenza a concentrazioni tossiche di ioni è dovuta a contaminazioni artificiali.

Poiché la determinazione della quantità di ioni potenzialmente tossici è onerosa, la *direzione lavori* dovrà verificare la provenienza dei materiali conferiti al fine di escludere in prima approssimazione la presenza di metalli pesanti o comunque di sostanze inquinanti o potenzialmente dannose. Rimane comunque onere della *direzione lavori* prescrivere, se necessario, la verifica mediante campionamento e analisi di laboratorio della concentrazione degli ioni potenzialmente tossici.

Modalità di miglioramento del suolo

La *direzione lavori*, sulla base della valutazione delle caratteristiche di qualità dei materiali terrigeni conferiti dall'impresa esecutrice, può disporre il miglioramento di una o più delle proprietà del suolo per mezzo di materiali e tecniche ritenute, a suo giudizio, adeguate al caso specifico per garantire le caratteristiche dei suoli previste dal progetto e precedentemente descritte.

Le sostanze eventualmente necessarie ad ottenerne la correzione, l'ammendamento e la concimazione di base potranno essere incorporate nel terreno per mezzo di lavorazioni superficiali.

Ammendanti

Ai sensi della Legge 19 Ottobre 1984, n. 748 art.2.3 per Ammendante e correttivo si intende "... qualsiasi sostanza, naturale o sintetica, minerale od organica, capace di modificare e migliorare le proprietà e le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche di un terreno ...".

Gli ammendanti e correttivi più' noti sono:

- letame: essiccato
 artificiale
- compost: proveniente dal trattamento di rifiuti vegetali di parchi e giardini, con una decomposizione avanzata da escludere un rilevante riscaldamento. Il rapporto carbonio/azoto non può superare il valore 25/1.
- torba: acida
 neutra
 umificata
- marne
- calce agricola
- ceneri
- gessi
- solfato ferroso

Per migliorare il suolo possono essere utilizzati i suddetti ammendanti.

I materiali utilizzabili per il miglioramento del suolo devono comunque presentarsi in confezioni sigillate con indicazione del produttore, della provenienza, e delle informazioni necessarie al loro impiego.

Preparazione del terreno

➤ *Posa in opera del sottofondo*

La buona riuscita degli interventi di sistemazione a verde dipende non solo dallo spessore e dalla natura del terreno di coltura superficiale, ma anche dalla presenza, fra questo e il materiale di sottofondo compattato, di un sufficiente franco di coltivazione. Pertanto, fra il sottofondo e lo strato superficiale del terreno di coltura è necessario provvedere alla posa in opera di uno strato di materiale drenante di spessore non inferiore a 30 cm costituito da pietrisco lavato e non compattato.

➤ *Predisposizione del terreno*

A seguito della realizzazione dei lavori preliminari (tra cui citiamo per la sua importanza lo sgombero delle radici e dei detriti organici o inorganici presenti nell'area di cantiere), l' *impresa esecutrice* provvederà alla lavorazione superficiale del terreno fino alla profondità necessaria per consentire un'appropriata piantagione secondo gli elaborati di progetto.

La lavorazione dovrà essere eseguita sull'intera superficie interessata dall'intervento delle opere a verde sino alla profondità massima di 35 cm, alla profondità prescritta in progetto o concordata con la *direzione lavori*, con terreno al giusto grado di umidità, secondo le consuetudini della buona tecnica agronomica, impiegando mezzi meccanici a basso rapporto peso/area di appoggio (pressione massima inferiore a $0,40 \text{ kg/cm}^2$), per evitare la compattazione del suolo.

Nel corso di questa operazione l' *impresa esecutrice* dovrà rimuovere tutte le pietre e gli altri eventuali ostacoli presenti nel sottosuolo che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori. Nel caso ci si dovesse imbattere in ostacoli di rilevanti dimensioni che presentassero difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti di qualsiasi natura (cavi, fognature, tubazioni, ecc.), prima di procedere nel lavoro, dovrà chiedere istruzioni specifiche alla *direzione lavori*. Ogni danno conseguente alla mancata osservazione di questa norma, dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'*impresa* fino a completa soddisfazione della *stazione appaltante*. Si dovranno escludere dalla lavorazione tutte le eventuali canalizzazioni superficiali esistenti.

➤ *Impianti tecnici*

Gli scavi necessari all'installazione delle trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (irrigazione, illuminazione, gas, ecc.), le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei, si dovranno preparare successivamente alla lavorazione del terreno ma prima delle operazioni di piantagione.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione ed agevolare gli interventi di riparazione, dovranno essere installate ad una profondità minima di 50-60 cm,

adeguatamente protette con pietrisco o con altri manufatti industriali. Eseguito il collaudo degli impianti a scavo aperto, dopo aver ottenuto l'approvazione della *direzione lavori*, si colmeranno le trincee e si completerà la posa in opera degli impianti. Sono invece da rimandare in un momento successivo alla livellazione del terreno, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'*impresa esecutrice* è tenuta a consegnare alla *direzione lavori* gli elaborati tecnici di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate oppure, in difetto di questi, a produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

➤ *Preparazione di buche per le piantagioni*

Le buche per la piantagione degli alberi devono essere scavate con una larghezza ed una profondità corrispondenti ad almeno 1,5 volte il diametro e l'altezza dell'apparato radicale delle piante o del pane di terra. Nel caso in cui le buche debbano essere realizzate su un preesistente tappeto erboso, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare il prato circostante.

Lo scavo potrà essere eseguito mediante escavatore o trivella, avendo cura di evitare di operare con terreno eccessivamente bagnato; se le pareti della buca presentano facce indurite ed impastate dall'attrezzo di scavo, si dovrà attendere che gli agenti atmosferici provvedano allo sgretolamento delle superfici esposte. Nello scavo, la terra di coltura deve essere separata ed inserita successivamente nell'ambito delle radici principali delle piante.

Il materiale proveniente dagli scavi, non riutilizzabile a giudizio della *direzione lavori*, dovrà essere allontanato dal cantiere a cura e spese dell'*impresa* e sostituito con terra adatta.

Eventuali ammendamenti potranno essere eseguiti solo ricorrendo a sabbia, torba o stallatico maturo.

Durante l'esecuzione degli scavi l'*impresa* dovrà porre la massima attenzione alla eventuale presenza di cavi e tubazioni sotterranee, interrompendo i lavori e informandone la *direzione lavori*, con la quale si concorderanno la migliore collocazione delle piante e gli altri interventi necessari. Allo stesso modo occorre procedere se vengono rilevati ristagni di acqua al fondo delle buche, per predisporre i necessari accorgimenti correttivi. I danni causati dalla mancata osservazione di queste norme sono da considerare a carico dell'*impresa esecutrice*.

Se, qualora già scavate le buche, le piantagioni dovranno essere differite, ad evitare pericoli per l'incolumità di persone e mezzi, l'*appaltatore* dovrà colmare le buche con la stessa terra, avendo cura di invertire gli strati e di non costiparla.

Nel caso venga prevista la piantagione di alberi di grandi dimensioni, risultanti da trapianti o forniti ex novo in zolla da vivaio, per dimensionare adeguatamente le buche, andranno considerati: il loro ingombro, la necessità di agevolare il naturale assestamento della pianta sotto l'azione del suo peso e la possibilità di apportarvi un conveniente strato di ghiaia drenante, terriccio, concime organico, ecc.

Nel caso venissero messe a dimora piante arboree ed arbustive a radice nuda, le dimensioni della buca dovranno permettere un ordinato ed agevole collocamento degli apparati radicali, che non devono essere danneggiati.

6 ARREDO A VERDE - INDAGINI – ANALISI – INTERVENTI DI RIPRISTINO

Censimento degli elementi componenti l'arredo verde

Al fine di caratterizzare gli elementi dell'arredo verde si è proceduto al censimento delle piante ad alto fusto, degli arbusti, siepi, rampicanti e tappezzanti presenti nell'area di progetto. Tale censimento è consistito nel rilievo, per ogni singolo individuo delle categorie precedentemente elencate, delle caratteristiche tassonomiche (genere, specie, sottospecie, varietà, cultivar) e dendrometriche (diametro a 1,30 m, altezza in classi). Per gli individui ad alto fusto si è proceduto per singoli individui, mentre per arbusti o individui arborei a portamento arbustivo organizzati in siepi o macchie si sono rilevati indicatori dimensionali (larghezza, lunghezza, altezza media) riferiti al gruppo (macchia) o alla formazioni lineare (siepe). Per tutte le tipologie vegetali descritte è stato espresso un giudizio sintetico sullo stato fitosanitario complessivo al momento del rilievo.

Per ogni individuo o gruppo di individui censiti è stata compilata una scheda (vd. allegato) contenente tutte le informazioni precedentemente descritte. Tale informazioni sono state implementate su database opportunamente collegato con la cartografia digitalizzata.

Materiali e metodi

L'elemento fondamentale per l'effettuazione di questo censimento è stata la scheda (cartacea) per la raccolta dei dati.

Si tratta di una scheda speditiva messa a punto specificatamente per questa indagine.

La scheda consta di una serie di richieste distribuite in modo tale da determinare una sequenzialità nelle risposte: partendo da informazioni "cartografiche" e generali, attraverso la determinazione di una serie di parametri tassonomici e dendrologici, vengono dapprima definite le caratteristiche dell'albero e, successivamente, le condizioni fitosanitarie. In realtà si sono compilate due schede una per piante singole ed una per superfici.

Sono stati impegnati 2 rilevatori riuniti in una squadra.

I rilevatori non si sono limitati all'espletamento delle informazioni richieste dalla scheda ma hanno controllato, e nei casi necessari corretto, aggiunto o eliminato, le indicazioni sulle carte fornite dalla committenza. Questa fase di indagine è stata necessaria per l'esatto posizionamento a terra delle piante individuate.

Per archiviare i dati acquisiti in campo tramite l'apposita scheda progetta si è costituito un apposito database e relativo programma di immissione. Si è curata in modo particolare la struttura di aggancio ai dati territoriali in modo da poter interfacciare il database costituito con la cartografia approntata.

Nel database generato si sono archiviate in 723 records altrettante piante e 151 corrispondenti ad elementi dell'arredo verde censiti come superfici.

Qui di seguito riporteremo alcuni risultati descrittivi sulla consistenza del campione, esclusivamente riferiti alle singole piante.

Di seguito si riporta la tabella sulla numerosità specifica

Specie	frequenza	%
Abies sp.	1	0,16
Acer campestre	43	6,94
Acer saccharinum	1	0,16
Aesculus hippocastanum	5	0,81
Ailanthus altissima	3	0,48
Carpinus betulus	10	1,61
Cedrus atlantica	5	0,81
Cedrus deodara	7	1,13
Celtis australis	3	0,48
Cupressus sempervirens	133	21,45
Dyospiros kaki	4	0,65
Ficus carica	8	1,29
Fraxinus angustifolia	1	0,16
Fraxinus excelsior	4	0,65
Juglans regia	9	1,45
Ligustrum lucidum	3	0,48
Magnolia grandiflora	1	0,16
Malus sp.	6	0,97
Mimosa dealbata	1	0,16
Morus alba	6	0,97
Olea europea	2	0,32
Pinus nigra	2	0,32
Pinus pinea.	111	17,90
Platanus xacerifolia	2	0,32
Populus alba	9	1,45
Populus nigra	32	5,16
Populus nigra var.italica	91	14,68
Prunus avium	2	0,32
Prunus cerasifera	8	1,29
Prunus domestica	5	0,81
Prunus sp.	2	0,32
Pyrus sp.	2	0,32
Quercus ilex	4	0,65
Quercus pubescens	2	0,32
Quercus robur	5	0,81
Quercus rubra	5	0,81
Robinia pseudoacacia	19	3,06
Salix alba	12	1,94
Salix babylonica	1	0,16
Salix caprea	1	0,16
Sambucus nigra	1	0,16
Tamarix gallica	1	0,16
Tilia xvulgaris	43	6,94
Ulmus minor	4	0,65
TOTALE	620	100,00

Al fine di caratterizzare il campione si sono condotte, solo su alcune specie, analisi riguardanti le frequenze percentuali per alcuni descrittori rilevati e in particolare per la classe diametrica, l'altezza e lo stato fitosanitario. Le specie considerate sono state scelte in base alla numerosità e alla naturalità e sono le seguenti: Populus nigra var. italica (pioppo cipressino), Cupressus sempervirens (cipresso comune), Pinus pinea (pino domestico) e Acer campestre (loppio o acero campestre).

Classe diametrica

Da notare per il cipresso un numero alto di dati mancanti dovuti alla irraggiungibilità delle piante. Infatti molti esemplari di questa specie si trovavano in aree private non accessibili.

Indagini-analisi vegetazionali

L'analisi delle caratteristiche floristico-vegetazionali dell'area in esame è stata effettuata attraverso l'esame della letteratura e l'esecuzione di una nutrita serie di rilevamenti e controlli di campagna. Una sintesi della

situazione vegetazionale attuale è riportata nella carta fisionomico-strutturale delle unità vegetazionali, in scala 1:2.000, allegata a questo studio.

Generalità su flora e vegetazione dell'area di studio

L'area di studio è stata in passato ed è ancora fortemente soggetta ad intensa azione antropica. La parte urbanizzata, già molto estesa, è in espansione. Le superfici non edificate sono per la maggior parte coltivate. La vegetazione naturale è stata in passato del tutto eliminata, ed i tipi vegetazionali presenti sono da interpretare come stadi di degradazione della vegetazione originaria. Anche la flora ha subito grandi cambiamenti dovuti al disturbo, ma insieme al contingente di specie sinantropico-ruderali che si insedia grazie all'opera dell'uomo si possono ancora trovare piante che, con ogni probabilità, facevano parte dei popolamenti naturali e seminaturali precedenti. Nell'ambito di alcuni dei tipi di vegetazione riscontrati, che sono tutti di origine secondaria, si possono cioè riconoscere elementi che danno indicazioni su quelle che dovevano essere le caratteristiche floristico-vegetazionali dell'area precedentemente all'azione di disturbo.

La vegetazione naturale potenziale dell'area

La vegetazione naturale potenziale o climax è il tipo di popolamento vegetale più maturo e stabile, che tende col tempo ad instaurarsi in un luogo in assenza di disturbo antropico diretto od indiretto. E' la vegetazione più complessa che può svilupparsi in quelle determinate condizioni edafico-climatiche, che ha la più alta produttività di biomassa in quanto raggiunge il massimo sfruttamento possibile dello spazio e di tutti i fattori necessari alla vita delle piante. E' noto che in situazioni naturali i vari tipi di vegetazione non si distribuiscono casualmente sul territorio, ma si raggruppano in luoghi diversi sulla base di precise esigenze ecologiche. I fattori principali che influenzano la vegetazione sono essenzialmente le variabili climatiche che regolano la vita delle piante, cioè temperatura e precipitazioni. Rilevando le variazioni di questi fattori nel corso delle stagioni, per ciascun ambito territoriale può essere stimato quale tipo di vegetazione climacica tenderebbe a svilupparvisi (vegetazione naturale potenziale). Gli studi fondamentali sulle vegetazioni climax italiane sono molteplici, ma hanno per lo più un carattere generale, e trattando territori molto ampi i dati applicabili al caso in esame sono di scarso interesse. Tali sono ad esempio i lavori su fasce climatiche altitudinali e vegetazione di Pavari (1916; 1926); Negri (1934; 1947); Lüdi (1935); De Philippis (1937); Giacobbe (1938); Chiarugi (1939); Schmid (1963). La recente carta della vegetazione potenziale della Regione Toscana (Mondino, 1997) non dà indicazioni utili sul territorio in esame, per l'originale definizione di vegetazione potenziale assunta (Mondino, 1998). Più interessanti ai fini del nostro studio le ricerche di Tomaselli (1970; 1973) e Tomaselli et al. (1973). Questi autori approntano la carta bioclimatica d'Italia e la carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia. La scala non è molto particolareggiata, ma permette di fare alcune considerazioni anche sul nostro territorio. Secondo questi studi la vegetazione climax delle zone pianeggianti intorno a Firenze e Prato è rappresentata da formazioni a dominanza di leccio (*Quercus ilex*). Le condizioni climatiche che permettono l'instaurarsi di questa vegetazione, prevalentemente costiera, risalgono verso l'interno lungo le valli dei grandi fiumi, nel caso dell'Arno poco oltre Firenze verso Est. La lecceta però non è sviluppata, in quanto i terreni che la potrebbero ospitare sono stati tutti messi a coltura. Il leccio è stato ritrovato in posizioni collinari con esposizione favorevole, poche volte però dominante e quasi sempre misto alla roverella (*Quercus pubescens*) e/o al cerro (*Quercus cerris*). Le zone collinari intorno alla piana di Firenze sono considerate climaticamente un'area di transizione verso il clima mesomediterraneo e rientrano nel climax della roverella. L'aspetto ancora abbastanza termofilo di queste formazioni è confermato dalla presenza nel corteggio floristico spontaneo di molte specie termoxerofile tipiche anche della lecceta. Per quanto riguarda la vegetazione ripariale e palustre, che è svincolata entro certi limiti dall'effetto diretto del clima e la cui presenza dipende dal livello e dalla qualità dell'acqua di falda, Tomaselli (1973) fa riferimento ad una vegetazione naturale potenziale lungo i grandi fiumi costituita da formazioni di farnia (*Quercus robur*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppi (*Populus nigra*, *P. alba*), salici (*Salix alba*, *Salix* sp. pl., ecc.) ed un ricco strato arbustivo ed erbaceo. Ulteriori dati sugli aspetti qualitativi e quantitativi dei popolamenti forestali e ripariali dell'area possono essere desunti da AA.VV. (1987) e dal recente lavoro sulla vegetazione regionale di Arrigoni (1998).

Tipi vegetazionali presenti nell'area e nelle immediate vicinanze

Sono state riscontrate le seguenti tipologie:

Coltivi: si tratta per lo più di colture miste su piccoli appezzamenti, con filari di viti o fruttiferi e seminativi intercalati. Presenti anche piccoli frutteti e coltivazioni di ortaggi.

La flora riscontrata è quella tipica delle infestanti dei campi, con alcune entità proprie delle cenosi prative; ad esempio in un appezzamento ad erba medica sfalcato sono state osservate: *Convolvulus arvensis*, *Phleum pratense*, *Rumex* sp. pl., *Picris hieracioides*, *P. echinoides*, *Daucus carota*, *Plantago lanceolata*, *Lotus corniculatus*, *Cichorium intybus*, *Avena* sp. pl., *Agropyrum repens*, *Galium album*, *Medicago* sp. pl., *Verbena officinalis*, *Lolium perenne*, ecc.

L'inquadramento fitosociologico è complesso in quanto si tratta di un mosaico tra più sintaxa; in generale comunque i sintaxa di riferimento sono la classe delle *Stellarietea mediae* se prevalgono le specie annuali e la classe delle *Artemisietea* se predominano le piante perenni.

Siepi seminaturali e filari arborati: lungo i fossetti di divisione dei campi sono presenti formazioni lineari in cui si trovano anche elementi della vegetazione spontanea dell'area. Queste cenosi sono costituite da olmo campestre (*Ulmus minor*), acero campestre (*Acer campestre*), sparsi salici bianchi (*Salix alba*), rovi (*Rubus* sp. pl.). Nei tratti senza copertura sono presenti specie erbacee nitrofile e ruderali come *Inula viscosa*, *Urtica dioica*, *Silene alba*, *Lamium purpureum*, *Cirsium* sp. pl., ma anche specie igrofile come gli equiseti (*Equisetum* sp. pl.), la menta (*Mentha suaveolens*) e la cannuccia di palude (*Phragmites australis*).

Vegetazione sinantropico-ruderale delle zone disturbate e degli incolti: è il tipo di vegetazione che più direttamente è favorito dall'uomo. Colonizza le aree disturbate, che si trovano private della vegetazione prevalentemente per azione meccanica, e costituisce il primo stadio nella ricostituzione di fitocenosi dinamicamente più evolute. È costituita da specie erbacee sia annue che perenni tipiche di suoli poco evoluti, sottili, non umificati, anche calpestati.

A titolo di esempio, in un'area nei pressi di via della Pace Mondiale sono state rilevate le seguenti specie: *Conyza* sp. pl., *Inula viscosa*, *Convolvulus arvensis*, *Rumex* sp. pl., *Picris hieracioides*, *P. echinoides*, *Daucus carota*, *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Mercurialis annua*, *Cichorium intybus*, *Avena* sp. pl., *Agropyrum repens*, *Chenopodium album*, *Lactuca* sp. pl., *Verbena officinalis*, *Cirsium vulgare*, *Sonchus* sp. pl., *Hordeum murinum*, *Amaranthus* sp. pl., *Gaudinia fragilis*, *Melilotus* sp. pl., *Cynodon dactylon*, *Aster squamatus*, *Sinapis arvensis*, *Dipsacus fullonum*, *Artemisia vulgaris*, *Raphanus raphanistrum*, *Solanum nigrum*, *Malva sylvestris*, *Vitis vinifera* (derivata da precedenti coltivazioni); nelle zone caratterizzate da maggiore umidità del terreno sono presenti anche *Polygonum* sp. pl., *Galega officinalis*, *Mentha suaveolens*, *Poa trivialis*, *Equisetum* sp. pl.

La composizione floristica è eterogenea e varia in funzione del trattamento a cui la cenosi è sottoposta. Abbiamo osservato che spesso sono effettuati sfalci e/o lavorazioni di ripulitura, soprattutto nei pressi delle abitazioni e sui bordi stradali: ciò impedisce lo sviluppo e fa sì che l'evoluzione naturale sia bloccata a questi primi stadi, con molte entità presenti e scarsa dominanza. In assenza di intervento, anche nella vegetazione sinantropico-ruderale alcune specie tendono ad affermarsi più delle altre: è il caso soprattutto di *Inula viscosa*, che sul medio periodo tende ad espandersi ed a formare con i propri resti uno strato di suolo di un certo spessore, che può essere colonizzato dagli arbusti. In alcune aree, nei pressi di via delle Nazioni Unite, sono state osservate cenosi di questo tipo, dominate da *Inula viscosa*.

Come nel caso delle infestanti delle colture, al cui grande gruppo appartengono anche le specie sinantropico-ruderali, dal punto di vista fitosociologico i sintaxa di riferimento sono la classe delle *Stellarietea mediae* se prevalgono le specie annuali e la classe delle *Artemisietea* se predominano le piante perenni.

Arbusteti e mosaico di cenosi arboreo-arbustive in evoluzione: pur essendo sempre stadi di degradazione, ancora molto lontani dalla vegetazione potenziale, rappresentano il tipo di vegetazione dinamicamente più evoluto dell'area. Si tratta di fitocenosi dominate da arbusti e sparsi alberi, presenti su tratti di ex-coltivi abbandonati da molto tempo o sulle zone inclinate ai lati dei raccordi autostradali. In questa tipologia, fisionomicamente abbastanza uniforme, possono essere distinte due varianti in funzione prevalentemente della diversa influenza dell'umidità del suolo. In corrispondenza delle scarpate autostradali e dei tratti di terreno leggermente più elevati (poche decine di centimetri bastano a svincolarli dall'effetto del ristagno dell'acqua) le specie dominanti tendono ad essere arbusti ed alberi da termofili a semimesofili. Sono state riscontrate le seguenti specie: *Pyracantha coccinea* (di origine artificiale su alcune scarpate, che però è proprio dell'area e si rinnova copiosamente), *Rubus ulmifolius*, *Acer campestre*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba*, *Spartium junceum*, *Cornus sanguinea*, *Vitis vinifera* (da precedenti coltivazioni); sono presenti anche *Ulmus minor* e sparsi alberi igrofilici (*Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*), che però in questo contesto ecologico hanno funzione pioniera colonizzatrice e non tendono ad affermarsi nel tempo. Ben rappresentate anche le specie invasive quali *Robinia pseudacacia* e *Ailanthus altissima*.

Nei tratti di terreno pianeggianti, con falda acquifera abbastanza superficiale e piccole depressioni dove, in alcuni periodi dell'anno, c'è ristagno d'acqua, la componente legnosa non è molto dissimile da quella sopradescritta, ma le specie igrofile tendono col tempo a prevalere. In un ex-coltivo abbandonato da tempo ed invaso da specie arboree ed arbustive, posto nei pressi di via delle Nazioni Unite, sono state rilevate le

seguenti specie: *Salix alba*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Rubus ulmifolius*, *Pyracantha coccinea*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Vitis vinifera* e *Malus domestica* (da precedenti coltivazioni); contrariamente a quanto avviene su superfici più elevate e inclinate, nelle zone scoperte presenti tra alberi e arbusti si trovano non solo lembi di erbacee sinantropico-ruderali, ma anche stazioni puntiformi con specie proprie di fitocenosi igrofile. Sono state riscontrate infatti *Scirpus holoschoenus*, *Carex otrubae*, *Potentilla reptans*, *Lycopus exaltatus*, *Phragmites australis*.

Dal punto di vista fitosociologico, le formazioni a dominanza di arbusti da termofili a semimesofili del tipo sopra descritto sono da riferire ai *Prunetalia spinosae*. Quando la componente igrofila (pioppi e salice bianco) diventa preponderante il sintaxon di riferimento è invece quello delle *Populetalia albae*.

Ipotesi di successione vegetale

Per l'area considerata, partendo dal più degradato fino al più evoluto, è possibile schematizzare la successione naturale degli stadi vegetazionali come segue:

6. fitocenosi pioniere a dominanza di specie erbacee annuali >
7. fitocenosi a dominanza di specie erbacee perenni >
8. fitocenosi a dominanza di specie arbustive (arbusteti) >
9. fitocenosi a dominanza di specie arboree in stadi di sviluppo intermedi >
10. fitocenosi a dominanza di specie arboree in stadi di sviluppo finali, climax (diversi in quanto dipendenti dalle condizioni climatico-edafiche locali).

In estrema sintesi, per il territorio in esame possono essere ipotizzate due distinte serie di vegetazione che, seppur con molti elementi in comune nelle fasi intermedie, portano alla costituzione di fitocenosi finali molto diverse:

- Sui terreni più elevati o comunque svincolati dall'influenza delle acque di falda, si formerebbero sul lungo periodo popolamenti dominati da specie quercine termofile, probabilmente misti tra leccio, roverella e cerro, con predominanze locali. Alberi isolati appartenenti a queste specie si ritrovano infatti di frequente lungo campi e strade nelle parti più elevate della piana di Firenze e Scandicci. Altre specie arboree ed arbustive accompagnatrici sarebbero *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* nelle zone con maggiori risorse idriche, e *Fraxinus ornus*, *Sorbus domestica*, *Pyracantha coccinea*, *Spartium junceum*, *Rosa sempervirens*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Coronilla emerus* nelle zone più aride. I sintaxa fitosociologici di riferimento sono quello delle *Quercetalia pubescentis-petraeae* nel caso della dominanza delle caducifoglie, e quello delle *Quercetalia ilicis* nel caso in cui prevalgano le sclerofille.
- Sui terreni con falda superficiale o comunque soggetti a ristagno idrico si svilupperebbero i popolamenti tipici del bosco planiziaro igrofilo e delle formazioni arboree ripariali, con *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Fraxinus oxycarpa*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, ecc. La dominanza dell'una o dell'altra specie sarebbe data dalle condizioni microstazionali. Nelle parti più depresse della piana di Firenze e Scandicci non è infatti infrequente la presenza di individui isolati di farnia (*Quercus robur*) e di pioppi e salici; anche nella parte meno disturbata del Parco delle Cascine, poco distante in linea d'aria, si trovano lembi di bosco planiziaro con queste caratteristiche. Altre specie arboree ed arbustive accompagnatrici sarebbero *Malus sylvestris*, *Frangula alnus*, *Sambucus nigra*, *Cornus mas*, *Sorbus torminalis* e molte di quelle sopra citate per i querceti più umidi, quali *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, ecc. Il sintaxon fitosociologico di riferimento è quello delle *Populetalia albae*.

Indicazioni sulle specie da utilizzare negli interventi di ripristino

Nella progettazione delle aree verdi da ripristinare dopo le opere di costruzione è di notevole importanza utilizzare specie autoctone che si inseriscono naturalmente negli stadi successionali di vegetazione. In questo modo è possibile ottenere popolamenti ben inseriti nell'ambiente e di notevole pregio naturalistico. Se l'impianto è fatto in modo da tener conto delle esigenze ecologiche delle specie utilizzate in relazione alle caratteristiche stazionali del luogo di piantagione, si hanno anche generalmente buone garanzie di attecchimento. A tale scopo vengono elencate di seguito le specie arboree ed arbustive di possibile utilizzo.

Specie delle zone più aride:

- Quercus ilex
- Quercus pubescens
- Fraxinus ornus
- Sorbus domestica
- Pyracantha coccinea
- Spartium junceum
- Viburnum tinus
- Phillirea latifolia
- Rhamnus alaternus
- Coronilla emerus

Specie delle zone più umide:

- Quercus robur
- Carpinus betulus
- Alnus glutinosa
- Populus alba
- Populus nigra, inclusa la var. italica
- Fraxinus oxycarpa
- Salix alba
- Ulmus minor
- Malus sylvestris
- Frangula alnus
- Sambucus nigra

Specie con esigenze intermedie:

- Quercus cerris
- Acer campestre
- Cornus sanguinea
- Cornus mas
- Laurus nobilis
- Sorbus torminalis
- Euonymus europaeus
- Ligustrum vulgare
- Prunus spinosa
- Crataegus monogyna
- Juniperus communis

Da evitare l'utilizzo delle invasive quali Robinia pseudacacia, Ailanthus altissima, Amorpha fruticosa (le ultime due proibite anche dalla L.R. 56/2000). Alcune essenze, pur essendo estranee all'ambiente naturale, sono storicamente presenti dai tempi antichi nell'area (lungo strade e confini di proprietà, presso le case, ecc.). Previa una valutazione tecnica ed estetico-paesaggistica, possono essere impiegate nelle opere di rinverdimento. Esse sono:

- Pinus pinea
- Cupressus sempervirens
- Gleditsia triacanthos

E difersi fruttiferi quali ad esempio:

- Olea europaea
- Prunus avium
- Malus domestica
- Pyrus communis
- Prunus domestica
- Morus alba
- Juglans regia

Nota: per ragioni di sintesi, i nomi delle piante sono stati riportati senza autore; per il nome completo si fa riferimento alla Flora d'Italia di Pignatti (1982)

PROSPETTO SINTASSONOMICO

classe **Quercetea ilicis Br.Bl. ex A. De Bolos & Vayreda 1950**

ordine Quercetalia ilicis (Br.Bl.1936) Riv.Mart. 1975

classe **Querco-Fagetea Br.Bl. & Vlieger in Vlieger 1937**

ordine Quercetalia pubescenti-petraeae Br.Bl. ex Klika 1933 corr. Moravec & Theurillat 1983

ordine Populetalia albae Br. Bl. 1931

ordine Prunetalia spinosae Tx. 1952

classe **Stellarietea mediae (Br. Bl. 1952) Lohm., Preisg. et Tx. 1950**

classe **Artemisietea Lohm., Preisg. et Tx. 1950**

7 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

L'impianto d'irrigazione è stato dimensionato sulle necessità irrigue dell'area e delle specie prescelte nelle specifiche condizioni climatiche della zona.

A) ROTATORIA

Le superfici da irrigare nella Rotatoria consistono in 7.047 mq di prato irriguo (costituito dalle tre grandi aree delimitate da cordoli, rispettivamente di mq 19.00.08, mq 809.10 e mq 1.873.43 e dalla parte terrazzata con muretti che misura in totale 2.465 mq) oltre ad altri 248 mq. di prato aggiunti successivamente nei pressi del traliccio ENEL, ai quali sono da aggiungersi 1.177 mq coperti da erbacee perenni e da arbusti fioriti e 68 metri di siepe mista.

Per le superfici a prato è stato scelto un impianto a pioggia con irrigatori dinamici di tipo 'pop-up' a scomparsa, a turbina, con meccanismo di lubrificazione ad acqua, non danneggiabile, dotato di sistema anti-vandalo contro le modifiche indesiderate dell'arco di funzionamento, con valvola di ritegno per evitare la fuoriuscita dell'acqua, molla di rientro in acciaio e guarnizione autopulente. Le caratteristiche di funzionamento degli irrigatori sono: la superficie coperta, a cerchio intero o a settori variabili; il raggio variabile da mt 7 a mt 12, con variazione della testina, la portata media di 9 l/m e una pressione media di esercizio di 3 bar

Per la parte della siepe, delle erbacee perenni e degli arbusti fioriti è stato invece scelto il sistema ad 'ala gocciolante', realizzato con una tubazione in polietilene a bassa densità, con diametro 16 mm preforata ogni 30 cm (ala gocciolante estrusa) con gocciolatori autocompensanti, necessari per garantire un livello di pressione di erogazione costante, nonostante la pendenza dell'area.

L'impianto è stato suddiviso in otto settori, dal n. 1 al n. 8 (5 a pioggia e 3 a goccia) con funzionamento sfalsato, per consentire una prestazione ottimale di portata e pressione su tutte le aree. La gestione delle partenze e dei tempi di adacquamento per le diverse aree è affidata ad una centralina elettronica che verrà posizionata in una stanza interrata, contenente anche i tubi di alimentazione, le elettrovalvole, i filtri ed i riduttori di pressione. Questa soluzione è stata scelta per evitare atti vandalici e danneggiamenti dei pozzetti in plastica, frequenti nelle aree a verde pubblico non sorvegliate.

B) AREA A VERDE PUBBLICO E PARCHEGGIO

Le superfici da irrigare nella Area a verde pubblico consistono in 2.000 mq circa di prato irriguo e 700 mq. di superficie duna, mentre le aree a verde del parcheggio sono circa 600 mq. Ma, mentre il settore 9 per il prato è a pioggia, i settori 10 (arbusti dune), 11 e 12 (alberi parcheggio) sono a goccia.

Stimando il fabbisogno giornaliero irriguo per unità di superficie a prato (oltre 9.300 mq complessivi) in 5 mm/mq (stima sufficientemente abbondante), si è ottenuto un fabbisogno giornaliero complessivo per tutta l'area di ca 46,5 mc (pari a 46.500 lt). Su questo dato è stata dimensionata per eccesso la cisterna, che in tal modo permette di soddisfare anche le necessità delle ali gocciolanti; la cisterna è, dunque, di calcestruzzo armato, con una capacità pari a 50 mc, destinata a contenere la quantità d'acqua necessaria all'irrigazione giornaliera di tutta l'area e delle zone contigue (irrigazione di soccorso per le alberature lungo strada) e collegata ad un pozzo artesiano. Il sollevamento verrà assicurato da una elettropompa monoblocco sommergibile.

Sarà opportuno programmare i turni d'irrigazione nelle ore notturne, per consentire alle piante di trarne il massimo beneficio e di porre un sensore di pioggia che blocchi l'impianto in caso di precipitazioni abbondanti.