

Libro bianco sull'ambiente
di Torino



Libro bianco sull'ambiente di Torino

Il Libro bianco sull'ambiente di Torino inaugura la collana "Quaderni del piano", che raccoglie i contributi delle ricerche realizzate per il Nuovo Piano Regolatore Generale di Torino 1991. I prossimi volumi sono in fase di pubblicazione.



Il *Libro bianco sull'ambiente di Torino* inaugura una collana di pubblicazioni — i «Quaderni» e gli «Atti» del Piano — inerenti alle ricerche su questioni storiche, sociologiche e ambientali condotte durante le fasi preliminari dell'elaborazione del Nuovo Piano Regolatore Generale di Torino.

Con questa iniziativa l'Amministrazione Comunale intende diffondere il patrimonio di conoscenze sulla città acquisito attraverso tali ricerche e proseguire così il dialogo con operatori, studiosi e cittadini interessati ai grandi mutamenti in atto già intrapreso con la diffusione, a partire dal marzo 1988, del foglio-notizie PRG News e con gli «Incontri del Piano», organizzati al Piccolo Regio nell'inverno '90-'91.

In vista di un Piano che tra gli obiettivi prioritari pone la riqualificazione ambientale della Città, l'Amministrazione Comunale ha affidato ad un organismo interdisciplinare denominato «Osservatorio sull'ambiente» una serie di studi volti al raffronto di dati sulle condizioni di acqua, aria e suolo a Torino, con riferimento ad alcune situazioni critiche del territorio cittadino.

Il volume che qui presentiamo riporta l'esito delle ricerche e affianca all'elencazione dei dati una ricognizione storica delle problematiche ambientali e territoriali di Torino dal passato a oggi e alcune ipotesi di interventi per migliorare — attraverso una politica di «tutela attiva» — le condizioni di una città in continua e rapida trasformazione, che dovrà presentarsi fra non molto all'appuntamento con l'Europa.

Torino, ottobre 1991

L'Assessore all'Urbanistica
(Avv. Andrea Galasso)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Andrea Galasso', written over a horizontal line.

Città di Torino
Assessorato all'Urbanistica

Piano Regolatore
Generale di Torino

Libro bianco sull'ambiente
di Torino

Gregotti Associati Studio
Torino, settembre 1991

In occasione dell'allestimento del Nuovo Piano Regolatore, in un momento in cui l'interesse per le tematiche ambientali è giustamente diventato presso l'opinione pubblica altissimo, occorre che una città industriale come Torino si ponga l'obiettivo di assicurare un uso ottimale delle proprie risorse, valorizzando le potenzialità dell'ambiente e mettendo a punto una metodologia progettuale che consenta il miglior inserimento degli interventi nel contesto naturale.

È chiaro che una politica di salvaguardia che si eserciti solo mediante l'imposizione di vincoli non costituisce, da sola, uno strumento efficace per arrestare il degrado dei beni ambientali e la diffusione del dissesto del suolo; tanto meno è in grado di avviare un'operazione di recupero ambientale. Bisognerà invece imboccare con decisione la strada delle politiche di tutela attiva, da attuarsi mediante orientamenti propositivi volti alla valorizzazione delle risorse e alla creazione di opportunità, anche economiche, che rendano possibili nuovi assetti territoriali.

Le proposte e le indicazioni del PRG, comunque, devono essere supportate da una adeguata conoscenza delle caratteristiche fisiche del territorio e delle componenti ambientali. Per tali ragioni nella impostazione del campo delle ricerche di supporto alla formazione del nuovo Piano si è dato grande spazio alle problematiche ambientali; ciò ha consentito, oggi, la presentazione di questo Libro bianco che vuole essere un primo rendiconto, anche critico e interpretativo, dello stato delle tre risorse fondamentali acqua, aria e suolo. Il punto di partenza per orientare gli studi e le scelte che si stanno compiendo in questa fase decisiva per il futuro di Torino.

Andrea Galasso
L'Assessore all'Urbanistica

Le condizioni ambientali sono una componente essenziale della vivibilità dello spazio urbano.

Alla facile percezione dello stato di degrado dell'ambiente non corrisponde un'altrettanto agevole ed esauriente disponibilità di informazioni.

Sono stati raccolti, nel tempo, un certo numero di dati riguardo all'acqua, all'aria, al suolo, ma sempre in modo settoriale, non sistematico, e in assenza di valutazioni complessive riguardo alle interazioni tra i singoli fenomeni di degrado.

Il Piano attribuisce un'importanza primaria alla riqualificazione ambientale della città, e a questo scopo, congiuntamente ad altre ricerche, ha condotto un'operazione di tipo nuovo: la costituzione di un organismo interdisciplinare chiamato a raccogliere, integrare, valutare in modo interrelato le informazioni ambientali disponibili riguardo alle risorse naturali del territorio comunale e inoltre a fornire indicazioni operative direttamente connesse alla formazione del nuovo progetto di città.

Questo organismo, denominato «Osservatorio sull'ambiente», è composto da un comitato scientifico (i professori Giuseppe Genon, Giuseppe Marchetti, Floriano Villa) e da un gruppo operativo (Ussl To 1-10, Ipla, Esap, Consorzio Po-Sangone, Comune di Torino - ST Giardini e Alberate, Enel, Italgas, Aem, Sip, Atm-tt, Amiat, Comune di Torino - ST Ponti Canali e Fognature).

L'osservatorio ha condotto i propri lavori congiuntamente al procedere dell'elaborazione del Piano, fornendo via via i risultati conoscitivi e le indicazioni operative conseguenti.

Con il coordinamento degli architetti Empio Malara e Liliana Mazza i vari materiali sono poi stati parzialmente rielaborati e presentati unitariamente in questo «Libro bianco sull'ambiente».

L'interesse particolare della ricerca scaturisce dall'idea innovativa in base alla quale è stata condotta: un raffronto organico tra gli elementi conoscitivi su acqua, aria e suolo, con specifico riferimento ad alcune critiche situazioni ambientali del territorio torinese.

Posta a confronto con altre aree metropolitane, Torino presenta delle condizioni ambientali meno allarmanti, e soprattutto parzialmente migliorate rispetto agli anni settanta.

A questi elementi relativamente positivi se ne accostano altri piuttosto allarmanti, quali i problemi connessi alla messa in sicurezza dell'area di Basse di Stura, lo stato di dissesto diffuso presente in collina, la vulnerabilità del sottosuolo urbano e il complesso problema dell'inquinamento atmosferico conseguente all'aumento del traffico automobilistico urbano.

Il Piano, per quanto di sua competenza, ha recepito i risultati di questo lavoro e li ha tradotti in contenuti normativi e progettuali.

Augusto Cagnardi

1. Enti e Istituti consultati: Azienda Acquedotto Municipale (Aam), Istituti di Scienza delle coltivazioni, Fiat spa Divisione Centrale ricerca e sviluppo (Rilevamento inquinamento atmosferico), Ente Sviluppo Agricolo Piemontese (Esap), Istituto Piemontese Legno e Affini (Ipla), Assessorato Ecologia, Ussl 1-23 (Servizio Rilevamenti Inquinamento Atmosferico), Laboratorio della Protezione del bacino idrico del Po, Giardini Alberate Comune di Torino, Istituto Igiene Università di Torino, Istituto Idraulica Politecnico di Torino, Azienda Energetica Municipale (Aem), Assessorato Pianificazione Territoriale Regione Piemonte, Assessorato Ambiente (Ponti, Canali e Fognature), Istituto di Energetica, Italgas, Enel, Servizio Geologico Regione Piemonte, Csi Piemonte, Istituto di Chimica Agraria, Sip, Azienda Municipale Igiene Ambientale Torinese (Amiat).

2. Gruppo Operativo: Ussl (Paolo Natale), Aam (Claudio Fiorentini), Ipla (Gianpaolo Mondino), Esap (Lorena Schibuola), Comune di Torino (Paolo Odone), Consorzio Po-Sangone (Paolo Romano), Enel (Pietro Piovano), Italgas (Giuseppe Vitrotto), Aem (Giovanni Burzio), Atm/tt (Pierluigi Gentile), Amiat (Guido Silvestro), Comune di Torino (Argentino Pellissetti).

3. Consulta delle Associazioni ambientaliste: Amici del fiume, Amici della terra, Associazione suolo e salute, Comitato Basse di Stura, Comitato dei due fiumi, Comitato difesa collina, Comitato rivalutazione fiume Po, Comitato Salviamo la Dora, Italia nostra, Lega ambiente per il Piemonte, Lipu, Pro Natura, Wwf Ambiente, Torino Po 2000, Cei.

Tra i problemi strutturali che l'azione amministrativa intende affrontare negli anni novanta, delineati nelle linee programmatiche deliberate dal Consiglio Comunale nel dicembre del 1989, al primo posto si colloca la condizione ambientale della città.

La prima delle «grandi riforme», anticipate nella Relazione Tecnica contenuta nella Deliberazione Programmatica del nuovo PRG, ha come obiettivo «il miglioramento della qualità ambientale del sistema metropolitano e delle sue componenti», da perseguire promuovendo innanzitutto il risanamento e il recupero delle principali risorse naturali degradate — suolo, acqua, aria e vegetazione — per garantire il diritto dei cittadini di vivere in un ambiente sano.

Ma per orientare gli studi e i provvedimenti del Piano Regolatore e definire le linee di intervento prioritarie, occorre conoscere a fondo lo stato dell'ambiente di Torino. Si è reso pertanto necessario proporre una ricerca sulle condizioni delle risorse territoriali, che ha avuto inizio con un'ampia ricognizione informativa degli studi e delle analisi condotte da università, enti, aziende, società e centri di ricerca ¹.

Si trattava di conoscere le tematiche ambientali da affrontare e le fonti di informazione, contattare gli studiosi e i tecnici con cui collaborare per delineare sistematicamente il quadro della situazione ambientale e qualificare in misura adeguata le linee di intervento della grande riforma ambientale. Su proposta dell'Ufficio del Piano Regolatore, elaborata insieme all'architetto Augusto Cagnardi, l'Amministrazione Comunale ha deliberato nell'anno in corso la formazione dell'Osservatorio sull'ambiente e la costituzione di organismi operativi intesi come una sezione particolare dell'Ufficio del Piano, «per poter orientare e valutare, in rapporto alla cultura ambientale e alla legislazione europea e locale, le scelte di piano influenti sull'ambiente».

L'Osservatorio è composto da due organismi:

— il comitato tecnico scientifico, che sovrintende alle azioni di piano relative all'ambiente: è costituito da professori e docenti universitari (Giuseppe Genon, Giuseppe Marchetti, Floriano Villa) che operano in stretta correlazione con l'Ufficio del Piano Regolatore;

— il gruppo operativo, che svolge le azioni inerenti alla raccolta della documentazione esistente, all'interpretazione di analisi e ricerche, all'elaborazione dei temi proposti dall'Ufficio del Piano, di concerto con il comitato tecnico scientifico. Tale gruppo, costituito da esperti e tecnici che operano nelle istituzioni pubbliche e a partecipazione pubblica ², è suddiviso in due sottogruppi, che si occupano di diverse discipline: a) risorse fondamentali (acqua, aria, suolo e vegetazione); b) risorse energetiche e idriche e sistemi a reti tecnologiche ed informative (sottosuolo e soprasuolo). Per utilizzare al massimo le conoscenze maturate, stimolare la ricerca, prospettare e consolidare i giudizi sui risultati, l'Amministrazione Comunale ha inoltre affiancato agli organismi tecnici dell'Osservatorio sull'ambiente la Consulta delle Associazioni, di cui fanno parte i gruppi ambientalisti che operano a Torino ³. La Consulta, composta da un rappresentante per ciascuna associazione, è il terzo organismo previsto dalla delibera di formazione dell'Osservatorio sull'ambiente.

In questi primi mesi di attività, l'Osservatorio sull'ambiente ha raccolto dati e informazioni e impostato l'inventario delle risorse finalizzato a redigere una prima relazione sullo stato dell'ambiente di Torino: anche se incompleta e parziale, essa è tuttavia sufficiente a orientare già sin d'ora il lavoro di piano e a formulare alcune proposte operative, riassunte nelle pagine che seguono.

Empio Malara

La pubblicazione è il risultato del lavoro di analisi e valutazione delle condizioni ambientali di Torino, svolto nell'ambito delle ricerche per l'elaborazione del Nuovo Piano Regolatore

Progettisti incaricati
del Nuovo Piano Regolatore:
Gregotti Associati Studio
*Augusto Cagnardi, Pierluigi Cerri,
Vittorio Gregotti*

Coordinamento
del Libro bianco sull'ambiente di Torino:
Empio Malara, Liliana Mazza

Progetto grafico
Gregotti Associati Studio

Redazione
Marina Paglieri, Susanna Slossel

Impaginazione
Carla Parodi

Fotolito
Reprografica, Torino

Fotocomposizione e stampa
Stamperia Artistica Nazionale, Torino

I problemi ambientali di Torino: storia e programmi

- 15 Gli inconvenienti ambientali registrati di recente
e le problematiche territoriali:
città-campagna-città, corsi d'acqua dalle origini ad oggi
21 La Deliberazione Programmatica e i problemi ambientali di Torino

Situazione e stato delle risorse di Torino

- 27 L'aria
*La rete di rilevamento
Idoneità delle informazioni
La qualità dell'aria
Teleriscaldamento*
- 38 L'acqua
*Considerazioni generali
Conoscenze acquisite e valutazioni preliminari
Quadro conoscitivo delle risorse idriche per usi civili
L'inquinamento dell'acqua e il rilevamento delle sue qualità
Qualità delle acque superficiali
Indagine sul fiume Po
Altre acque superficiali
Il risanamento delle acque*
- 58 Il suolo
*Sottrazione di suolo agricolo e residualità delle aree libere
L'attività estrattiva e le discariche
Basse di Stura
Gli spazi pubblici a verde
I boschi e l'uso del suolo della collina
La geologia della collina*

Programmi futuri

- 77 Le azioni suggerite e gli interventi per migliorare
le condizioni ambientali della città
*L'aria, integrazione dei dati
Interventi localizzati
Interventi di tipo programmatico
L'acqua, analisi conoscitiva
Il suolo, completamento cartografico e analisi delle aree degradate
Programmazione per lo smaltimento dei rifiuti
Obiettivi programmatici inerenti a tutela delle acque,
risorse naturali e aspetti ecosistemici*
- 87 Bibliografia

I problemi ambientali di Torino
storia e programmi

Gli inconvenienti ambientali registrati di recente e le problematiche territoriali: città-campagna-città, corsi d'acqua dalle origini a oggi.

L'aria della città avvelena i torinesi

Il 5 gennaio 1971, con l'articolo «Il gelo aggrava l'inquinamento», la Stampa informa i torinesi che le stazioni di controllo hanno registrato il giorno prima un tasso di anidride solforosa mai raggiunto in precedenza. «Si è andati oltre la soglia critica — commenta il cronista — ma fortunatamente per breve tempo».

La «selva di ciminiere» produttive ed energetiche (80% delle fonti sono a petrolio, ma anche a metano), che emette fumi, ha effetti diretti, su scala locale, per i danni alla salute, e indiretti, su larga scala, in quanto agente fondamentale delle «piogge acide».

Ma l'inquinamento atmosferico di Torino non è prodotto solo dall'emissione di anidride solforosa, vi contribuisce in misura rilevante anche l'emissione dei gas di scarico dei veicoli, che oltre all'ossido di zolfo (che incide solo in misura dell'1,5%, a incrementare l'anidride solforosa) diffonde nell'atmosfera altre sostanze altamente tossiche (che non vengono analizzate, essendo l'anidride solforosa l'unico inquinante noto e diffuso).

L'aria della città, che nel detto medievale «rendeva liberi» i villani che vi affluivano, oggi avvelena i cittadini, soprattutto i residenti in pianura, dove si verifica il fenomeno dell'isola di calore che riduce la dispersione dei fumi.

Le punte massime di inquinamento vengono registrate nei primi anni settanta, «quando la media giornaliera sfiora spesso la soglia critica in città e i valori superano i limiti di legge fissati successivamente (nell'83), soprattutto nel centro»¹.

I torinesi preferiscono la residenza più salubre delle colline e quella «inserita nel verde» delle fasce esterne dell'area metropolitana, ma talvolta, per forza maggiore, devono risiedere nei nuovi quartieri economico-popolari della periferia urbana e del circondario, costruiti negli anni sessanta, tra le industrie che nello stesso periodo sorgono decentrate dalla città. Il processo di dilatazione residenziale è favorito dall'incremento degli uffici e del commercio, attività entrambe in crescita nell'area centrale.

La situazione della mobilità, già difficoltosa, si aggrava ancora di più e a sua volta aggrava l'inquinamento per i con-

tinui e imponenti flussi di traffico tra il centro e le aree esterne che l'assetto urbanistico determina, in relazione agli spostamenti dovuti non solo al lavoro o allo studio, ma anche agli acquisti e al tempo libero. Ne deriva che, se anche il contributo del riscaldamento all'inquinamento dell'aria è in riduzione, quello del traffico veicolare è in continuo aumento.

L'espansione della metropoli, ben lungi dall'essere rivitalizzante, è diventata un rischio per la salute, «un cancro urbano» come lo definisce Murray Bookchin, rappresentante del movimento contro culturale americano, l'autore che nel descrivere «I limiti della città», ripercorre l'arco storico del conflitto città-campagna e ne sottolinea gli aspetti relativi ai nuovi bisogni e ad una nuova coscienza delle risorse. Una questione quest'ultima che assume rilievo anche in Italia in coincidenza della crisi petrolifera del '74, quando si riduce il traffico veicolare (si torna a circolare in bicicletta) e anche a Torino l'aria diventa, per breve tempo, più respirabile. Insomma, si prende coscienza che non solo le risorse energetiche, ma anche quelle naturali sono disponibili in quantità limitata, non sono largamente rinnovabili e per di più sono soggette a deterioramento. Sottoporle a un uso incontrollato (come è avvenuto non solo per il suolo e per l'aria, ma anche per l'acqua che alimenta la città ed è usata in notevole quantità nelle attività produttive agricole e industriali, oltre che per gli usi civili), rappresenta un pericolo per la popolazione non solo di Torino.

Città e campagna, un comune disegno generatore, un elementare ecosistema urbano.

Quando hanno avuto origine i guasti alle risorse fondamentali di Torino? Quando è iniziata la crisi dell'ecosistema torinese?

Per cercare di rispondere a queste domande abbiamo ripercorso, con una certa approssimazione e in forma sintetica, la documentazione storico-geografica ponendo attenzione ai rapporti città-campagna e alle relazioni città-corsi d'acqua. È bene sottolineare che Torino è l'unica città, prima di Piacenza, che il Po attraversa: diversamente dall'Arno in Firenze o dal Tevere in Roma, il principale fiume italiano separa poi nel territorio torinese la pianura dalla col-

lina, strutturalmente diverse. Gli storici e gli archeologi non escludono l'ipotesi di una Torino fondata sulla collina dai Liguri. Come dimostrano i reperti archeologici, prima della Torino romana coesistevano divise dal Po (Bodingus) una città alta e una città bassa che era stata prosciugata, dissodata e irrigata dai Celti prima dell'arrivo dei Romani.

I Romani diedero al luogo di fondazione della città una forma, la cui matrice «quadrata» apparteneva al disegno della campagna, al reticolo usato per dividere i campi.

L'orientamento della *limitatio*, parallelo alla Dora e al Po, risulta infatti leggermente inclinato rispetto all'asse nord-sud, per aderire alla pendenza del suolo, da Rivoli al Po, e utilizzare al massimo le potenzialità di derivazione delle acque alpine per l'approvvigionamento irriguo e idrico soprattutto dalla Dora, il maggiore e più potente tra gli affluenti del Po nel tratto torinese. I Romani avevano costruito anche una rete di scarico delle acque usate per la pulizia della città, componendo in tal modo un primo elementare ecosistema importatore di risorse naturali ed esportatore di rifiuti urbani.

Ovviamente la parte di risorse importata allora rappresentava un'aliquota irrilevante delle risorse disponibili, così come irrilevante era l'entità degli scarichi, rispetto alla capacità di assorbimento.

La città rurale diventa capitale e le mura si spostano.

Fino alla metà del '500 Torino resta racchiusa nella sua dimensione originaria (circa 50 ha).

L'ecosistema campagna-città rimane più o meno stabile per più di 15 secoli.

Il primo ampliamento della città è causato, si badi bene, da due fattori: l'immigrazione «forzata» dai borghi esterni distrutti dai francesi; la scelta di Torino come capitale del Regno Sabauda. Nel '500 le opere per la riqualificazione dello spazio interno e l'intenso uso di esso (la città conteneva 30.000 abitanti, con una densità media già allora molto elevata di circa 6 mc/mq) facevano già discutere sulla formazione della «città nuova».

Nella seconda metà del '500, l'ambasciatore veneto Morosin così la descriveva: «Torino è posta in una vallata fertilissima e bellissima»; oltre alla fortifi-

cazione, segnalava una cittadella di forma pentagona, «in sito molto opportuno, un po' in rilievo, per dominare la terra e difenderla da sud-ovest»; menzionava poi una grande e profonda cisterna d'acqua: il più grande pozzo di Torino.

La ripresa delle bonifiche e le prime derivazioni di veri e propri canali (detti «bealere») nel '400 e '500 non riguardavano solo l'irrigazione, ma anche il movimento delle ruote idrauliche e la pulizia della città: le acque «convogliate in canaletti, traversano tutte le vie — si legge nelle cronache — le sbarazzano nel verno dalle cadute nevi, ne mantengono in ogni stagione la pulizia, e si rendono di un'utilità inapprezzabile in caso di incendio».

La Dora Grossa, la bealera più importante, percorreva la città da est a ovest, lungo la principale strada cui diede il nome (oggi via Garibaldi).

L'ecosistema composto dai Romani veniva convenientemente potenziato per rispondere ai bisogni e alle esigenze di una città ben modellata e di una campagna ben coltivata.

Torino si affaccia sul Po

La città nuova, il cosiddetto «ampliamento a mandorla» di Torino, si colloca nelle più fertili aree meridionali, dal 1620 al 1673: in due tempi, la città passa dai 50 ai 195 ha per 40.000 abitanti, con un terzo della superficie occupata da insediamenti militari.

A quel tempo si praticava abbondante commercio di mercanzie, legnami, derivate alimentari, ecc.

Trasportate nel senso della corrente, le merci si ricevevano da monte, da Cordè o Villafranca, e si esportavano a valle².

Probabilmente allora le condizioni di regime del fiume non erano ancora quelle che si registreranno dopo la rasatura dei boschi «quando anche il Po tenderà quindi, come i suoi affluenti, a torrentizzarsi».

Il castello del Valentino è la prima costruzione che si affaccia direttamente sul Po, ideata e realizzata con un doppio accesso, per via di terra e per via d'acqua.

Morosino, cronista di Emanuele Filiber-

Veduta di Torino dal lato del giardino di Palazzo Reale (1745) Torino, pinacoteca Sabauda

to, ricorda che il re «trattiene quattro barcaioi veneziani per andare a spasso per il Po in una gondola che ha».

Anche l'impianto del nuovo palazzo del Viboccone, la residenza reale ubicata tra la Dora e la Stura e tra le bealere derivate per irrigare «le 81 giornate di terra del grandioso Regio Parco», presentava un doppio accesso, dalla terra e dall'acqua.

In questo caso si ipotizzava un canale navigabile? Castellamonte pensava forse a un collegamento via acqua tra il Valentino e il Regio Parco per offrire al re l'opportunità di esibirsi in acque più tranquille? Restano purtroppo poche testimonianze di questo progetto.

Si sa poco anche di Millefonti, la residenza fluviale a sud del Valentino ove pare vi fossero numerose sorgenti e un castello. Non lontano da Millefonti, in riva al Sangone, «fra l'ombra, l'aure e le spelonche e i rivi» nacque il giardino e il palazzo di Miraflores, voluto da Caterina d'Asburgo per «ingannare dolcemente i soli estivi», come recitava il poeta Marino suo ospite ai primi del '600³.



La prima diagnosi dell'inquinamento delle acque in sottosuolo

Fino alla fine del '700 il perimetro di Torino resta invariato. Dopo l'assedio del 1706, l'area agricola compresa nel campo trincerato viene acquistata per il terzo ampliamento, iniziato da Juvarra nel 1719. La superficie urbana passa quindi da 195 a 220 ha, di cui 145 edificati.

Il nuovo ampliamento ha una densità anch'essa elevata, in quanto la popolazione passa da 44.000 all'inizio del secolo a circa 100.000 alla fine del '700. La popolazione immigrata si attesta nei popolosi borghi esterni, Borgo Dora e Borgo Po, divenuti residenza stabile *extra muros*; le aree libere, interne al perimetro fortificato, vengono utilizzate per la costruzione di parchi e giardini, con effetti salubri per la città. Nel 1720 la «Constitutio epidemica Taurinensis» analizza le acque di Torino ed emette il primo avvertimento sull'inquinamento delle acque in sottosuolo: «Le acque dei pozzi in città sono cattive: o perché già provenienti da vene cattive, o perché in essi si lasciavano cadere materie putrescenti, ovvero perché i signori architetti li facevano troppo vicini ai pozzi neri».

Nell'«Ensayo hydrografico do Piemonte», Michelotti elencava i canali derivati dalla Dora. Sulla riva destra si estendevano per più di 80 km e portavano complessivamente 8 mc/secondo circa. Sulla riva sinistra i km erano 106 e a più di 17 mc/secondo, di cui 6 passavano dalla Pellerina al canale del Martinetto, che alimentava gli opifici della città. A Torino, nel '700, la teoria e la pratica idraulica si sposano per potenziare al massimo l'energia idraulica.

In un sistema così esteso, l'uso e il riutilizzo plurifunzionale delle acque ha effetti sinergici per l'economia. Acqua e territorio sono le due risorse che consentono l'impianto di nuove cascate e opifici.

L'incremento continuo della rete idraulica testimonia la ricchezza delle risorse: la prosperità traspare nella moltiplicazione dei palazzi, delle ville e delle vigne, costruite spesso in luoghi ben aerati e ventilati, a sostegno delle

quali stanno «i mestieri delle rive», i villani dei borghi dove si trasferiscono le attività che disturbano i signori in città, perché provocano rumore, cattivo odore e inquinamento delle acque.

Si manifestano allora le prime norme igienico-urbanistiche, dirette a salvaguardare la città dalle attività inquinanti.

Torino nello spazio aperto entro il proprio confine amministrativo

Ai primi dell'800, la spallata di Napoleone fa crollare il baluardo dei Savoia: in un solo anno viene spogliato delle proprie mura, resta nudo nel suo teatro naturale, indifeso nello spazio aperto. La demolizione viene considerata dagli abitanti un evento liberatorio: la città si trova «emancipata dell'opprimente cinta difensiva che l'obbligava a svilupparsi su se stessa».

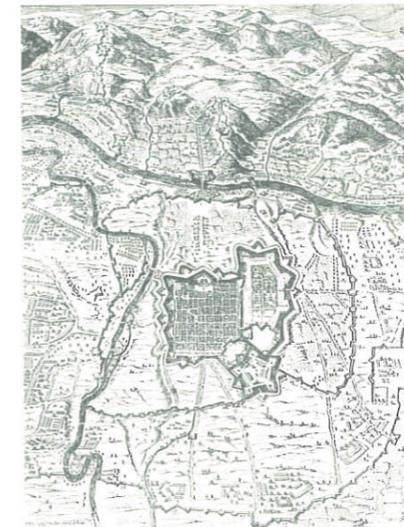
Gli elementi proposti per ridefinire la città rispetto alla campagna sono essenzialmente due: ancora un ostacolo, recinto o canale, o la strada, «viale o passeggiata alberata», realizzata sul tracciato delle precedenti mura.

La municipalità si trova di fronte un tema nuovo: ridefinire, anche solo sul piano formale, il rapporto città-campagna. I francesi compiono intanto un'altra operazione innovativa «di portata rivoluzionaria»: l'annullamento del privilegio di esenzione dei tributi reali, di cui la città ancora godeva nei confronti della campagna. A esso si sostituisce una nuova ripartizione delle imposte e dei carichi fiscali, derivata dalla misurazione e dall'accatastamento dei terreni ad uso agricolo.

È l'occasione per stabilire il confine amministrativo di Torino, composto dai francesi in un perimetro spezzato la cui misura non è più grande di un qualsiasi comune piemontese. Un confine, quello assegnato dai francesi alla capitale sabauda, ben più ristretto della precedente giurisdizione medioevale, identico a quello della Torino di oggi. Un confine che con poche variazioni circoscrive tuttora l'estensione della giurisdizione comunale.

Assedio di Torino (1640): vista verso la collina appenninica di Torino

Assedio di Torino (1640): vista verso la collina prealpina di Rivoli



Dai pozzi al primo acquedotto per il rifornimento idrico della città

Nei primi decenni dell'800, Giuseppe Barone, utilizzando la fonte di San Barnaba, la cui acqua è ritenuta salutare per purezza e qualità, sperimenta il primo acquedotto di Torino, «la prima concreta alternativa all'uso dei pozzi presenti in ogni casa, ormai massicciamente inquinati». Nel 1878 si compileranno i primi saggi analitici delle acque di Torino relative ai loro usi e all'igiene della città, e si noterà che «le acque del territorio torinese, prima di entrare in città, sono discretamente potabili le acque medesime, procedendo negli strati inferiori del sottosuolo della città, peggiorano a causa della trapelazione dei liquidi immondi attraverso le pareti dei pozzi e dello strato di terreno ghiaioso che comunica con quello in cui si trovano le scaturigini».

È la prima dimostrazione dell'inquinamento progressivo della falda freatica che attraversa la città da Rivoli al Po. Nel 1832 la regina Maria Cristina manifesta il volere di costruire un grande acquedotto per portare alla capitale acqua purissima di sorgente. Nel 1842 per interessamento della stessa regina viene istituita la «Società per la condotta dell'acqua potabile in Torino». Nel 1859 viene inaugurato il getto dell'acqua potabile derivato dal Sangone in piazza Carlo Felice, oggi all'interno del giardino Sambuy. Ma dopo pochi anni la fonte si rivela insufficiente.

La prima cinta daziaria e il servizio di fornitura di energia idraulica

Prima del 1848, la previsione di una guerra riporta alla ribalta la questione del limite difensivo da costruire intorno alla città, ma i diritti sulle merci di importazione ed esportazione lungo le strade prevalgono e si sommano alle ragioni difensive.

La cinta daziaria e difensiva del 1853 è un «limite razionale, regolare, immoto e fisso nonché amplissimo — scriverà la Commissione istituita per definirlo — non dovendosi né potendosi impedire l'ampliamento della città ancorché vastissimo». A Milano Cattaneo fa eco, ma si oppone alla proposta di estendere, sull'esempio di Torino, il limite daziario.

La sua previsione è lungimirante, anche se determinata da una concezione illimitata della risorsa suolo:

«In questi territori — scrive — dove convivono per così dire due popolazioni la minore delle quali attende veramente all'agricoltura e non può crescere; l'altra vive di commerci e d'arte e va crescendo e crescerà, restringendo sempre più agli agricoltori il terreno, ma elevandone sempre più il valore capitale». La scelta del destino industriale di Torino, a metà dell'800, si fonda sulla ricchezza delle fonti di energia idraulica. La relativa disponibilità di legna e carbone di legna e la quasi totale assenza di carbon fossile impongono di studiare, in coerenza con la politica di Cavour, «i mezzi per dare maggiore sviluppo all'industria della città nostra!». Per battere la concorrenza la forza motrice idraulica e l'energia idroelettrica «sono considerate un servizio e non una merce».

Torino da capitale d'Italia a capitale dell'industria automobilistica

Torino ha già le bielle alle ruote che la collegano al mare Ligure, mentre si trafora il Frejus per raggiungere la Francia. Le Ferrovie si attestano alla stazione di Porta Nuova (già in funzione fino a Moncalieri dal 1848) e all'Imbarcadere, la testata del canale dei mulini che prende il nome di Porta Susa quando diventa stazione di transito della linea di raccordo tra Novara, Susa e Genova.

È il 1861: Torino diventa capitale d'Italia, conta 200.000 abitanti — il doppio del secolo precedente —, è chiusa in un perimetro daziario difensivo di 1660 ha, con una superficie cinque volte superiore all'area edificata.

Da Torino emigra la piccola e media borghesia intellettuale che fornisce al nuovo Stato borghese il personale amministrativo mentre — come registrerà Gramsci nel 1920 — lo sviluppo dell'industria attira a Torino il fiore della classe operaia italiana.

Il censimento del 1881 conta infatti 50.000 operai — di cui 10.000 metallurgici — su 250.000 abitanti. Lo stabilimento che per primo scavalca la cinta daziaria a sud, dalla parte opposta ai quartieri operai, dove le acque della Dora azionano ancora le turbine

delle ferriere, è quello delle eleganti officine liberty della Fiat.

L'elettricità consente infatti a Giovanni Agnelli di scegliere le aree vicine al parco del Valentino adiacenti alla ferrovia Torino — Porto di Savona. La libertà di localizzazione industriale permessa dall'energia elettrica — scriverà Vincenzo Fontana — sarà la causa di un profondo caos urbano: se nel 1887 le industrie principali stanno nel centro e nel nord, nel 1914, dopo lo sviluppo dei quartieri a sud e ovest, Torino è circondata da una selva di ciminiere.

Mentre in un primo tempo l'inquinamento era limitato ai rumori e ai cattivi odori, la condizione dell'aria inizia a deteriorarsi e quella delle acque nel sottosuolo continua ad aggravarsi, come rileva uno studio del 1889 dei dottori Musso e Ballario. Dagli esami dei pozzi e di altre fonti esterne risulta che l'acqua «giunge a Torino alquanto cruda, siletica, ma scevra di contaminazione» ..., che l'acqua stessa si contamina procedendo da monte a valle, man mano che si inoltra nel suolo abitato e che la fonte più contaminata è quella verso est (borgo Vanchiglia), la quale riceve le acque che hanno già percorso tutto il sottosuolo della città.

Nel 1912 si costruisce la seconda cinta daziaria, che racchiude una superficie di 6900 ha (circa due volte più grande della precedente), corrispondente a più della metà della superficie territoriale di Torino; infatti verso sud la cinta raggiunge il confine comunale, mentre a nord ingloba il Regio Parco.

L'ecosistema originario inizia a dare segnali di crisi sia per l'utilizzo incontrollato delle risorse, che per la quantità di rifiuti da smaltire.

In una seduta del Consiglio Comunale del 1895, il consigliere Goldmann emetteva la seguente sentenza sul Sangone:

«È necessario sapere che la bealera irrigatoria di Trana è una deviazione diretta del torrente Sangone, il quale è alimentato unicamente dalle nevi e dai rigagnoli che scorrono in una zona di terreno abitato da circa 20.000 persone, e dove sono in esercizio molte fabbriche, come tintorie, tessiture e cartiere, che nel torrente stesso si riversano e scolano naturalmente tutti i residui dell'industria i rifiuti e le immondi-

Veduta dell'antico ponte sul Po a Torino (1745)
Torino, pinacoteca Sabauda

zie della popolazione sparsa nelle borgate, che se ne serve costantemente come comune lavatoio, per modo che non si dubitò a chiamare le acque del Sangone il fognone naturale di tutti quei paesi».

Nel gennaio 1894 il Calandra annuncia il progetto di pescare in profondità le sorgenti di Millefonti e del pozzo del Boreccone.

Ma anche questa fonte risulterà insufficiente a miscelare le acque del Sangone.

Numerose relazioni e polemiche si susseguono fino ai primi decenni del '900, quando si decide di captare acque sotterranee profonde con la costruzione dell'impianto della Favorita, a nord dello Stura, in territorio di Ciriè e San Maurizio.

L'ecosistema torinese si estende per raggiungere risorse non inquinate e per assorbire l'inquinamento delle stesse.

La Fiat, il motore di Torino

Dopo la Prima guerra mondiale le cinque daziarie vengono soppresse. Il potenziale industriale post bellico, progressivamente accentratosi in Torino, provoca una nuova esplosione urbana.

Dai 500.000 abitanti residenti nel 1921, si passa ai 700.000 nel '41 (100.000 in più ogni dieci anni).

Nel '36, con il trasferimento sempre più a sud degli stabilimenti da via Dante al Lingotto, in località adiacente allo scomparso parco e palazzo di Miraflores (a fianco del preesistente sanatorio di San Luigi), la Fiat inizia la costruzione di Mirafiori, capace di ospitare 20.000 operai.

Coadiuvato dall'ingegnere Cortesegna, il senatore Agnelli fonda anche la Società Anonima Autostrada Torino-Milano per la costruzione di una sede riservata al traffico veicolare.

La corsa verso il milione di abitanti

Nel '50 il concorso per la Grande Torino del milione di abitanti programma la dilatazione della città nei comuni circostanti, dove ai centri consolidati si sono già aggiunte nuove borgate e fabbriche. Il territorio non edificato della circoscrizione amministrativa è ormai in esaurimento.

Si definisce il Piano Regolatore di massima della città e della sua area di influenza. Esso prefigura uno «sviluppo totale massimo della città», dove si intende lasciare inalterata la situazione «limitando la trasformazione al risanamento delle parti più insalubri».

Si pensa di poter collocare 150-200.000 vani fuori Torino, in quartieri «a carattere unitario» intorno a una specie di *green belt* londinese, un parco verde «di orti e boschi».

«Giunta tardi nella gara industriale —



scrive su «Urbanistica» un anonimo presentatore dei progetti per il Piano — Torino si sposa ai destini della nascente industria automobilistica, in essa crede, per essa rivive, in essa si afferma». Tra il '51 e il '61, in meno di dieci anni, Torino supera già il traguardo prefissato del milione di abitanti. L'asse di corso Francia, un tempo alberato, è praticamente edificato da Rivoli a Torino. Circa il 60% della popolazione attiva è dedita ad attività industriali.

L'ecosistema città-campagna-fiume è ormai decisamente in crisi

Tra il '74 e il '76 le indagini sull'area metropolitana, che ora viene denominata «area ecologica torinese», riducono le previsioni di popolazione insediabile di circa un milione di abitanti. Subito dopo vengono elaborate le prime stime della popolazione in riduzione. Ma l'immigrazione continua ancora per qualche anno, con ritmi decrescenti. Nel 1981 l'area metropolitana conta 1.800.000 residenti, ma la città, rispetto al '71, registra già una prima riduzione di 50.000 abitanti.

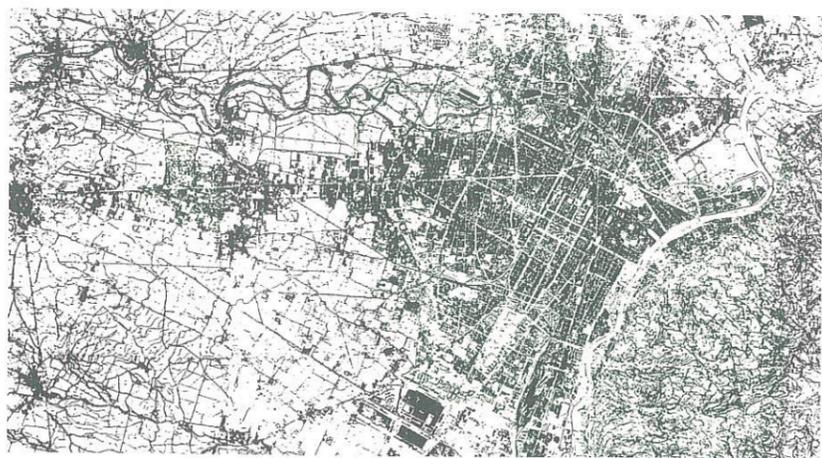
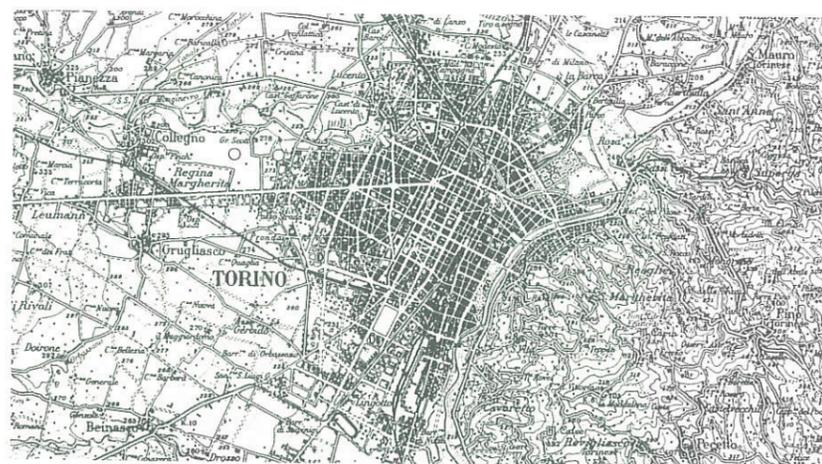
Una parte della popolazione lascia Torino per andare ad abitare altrove, mentre in città chiudono le prime fabbriche e la maggioranza delle persone attive è occupata nel terziario, più che nell'industria.

L'era dell'espansione della città senza limiti volge al termine?

L'ultima delimitazione di Torino, la rilevante barriera che segna il limite della città rispetto alla devastata campagna (in larga misura edificata), è la tangenziale.

Il rilevato della nuova barriera che racchiude la maggior parte della popolazione insediata nella Grande Torino è stato costruito tra il '65 e il '71. Per la prima volta nella storia dei perimetri le «mura» della città sono quasi completamente esterne ai suoi confini amministrativi.

Come il tracciato della cinta doganale, anche quello della tangenziale non è certo studiato per definire la forma della città: lo scopo è principalmente l'allacciamento reciproco delle autostrade convergenti su Torino, ma anche la funzione di «primo sostegno all'agglomerazione urbana esistente e ai suoi ampliamenti».



Di fatto la tangenziale rappresenta un ambiguo recinto di comunicazione che circoscrive una parte di un insieme urbano (l'area metropolitana), l'unico elemento di riconoscibilità della città per chi vi giunge in auto, non fosse altro che per l'indicazione dei suoi principali corsi.

Torino nel 1951

Torino nel 1961

1. *La città e l'aria. Il sistema per il controllo della qualità dell'aria a Torino*, a cura di A. Collo, Milano 1986, pp. 120-21.

2. Alla destra del fiume, presso il ponte del Po, esisteva una specie di porto ove abitava il capitano delle barche, incaricato del trasporto delle merci per tutto il corso del Po fino a Venezia.

3. Anche il cronista Pompeo Brambilla notava: «Nel più remoto confine di un'amenissima campagna, a cui la natura, come gelosa di sì leggiadro tesoro, ha intorno fatto le mura d'altissime piante di querce e d'abeti, si edifica Miraflores».

Azioni preliminari svolte e da svolgere

Torino, come si è notato nel precedente capitolo, più delle altre città industriali italiane sconta gli effetti della grande urbanizzazione. Nella città si avvertono soltanto i danni macroscopici ed evidenti e alcuni degli effetti indotti dall'inquinamento ambientale sull'uomo, sulle risorse naturali e sul patrimonio paesaggistico, artistico e monumentale: occorre perciò conoscere in modo approfondito la situazione ambientale attuale. Il rilevamento in atto nella città riguarda alcuni elementi e aspetti relativi all'ambiente; è pertanto necessario integrare le informazioni e comporre un esteso sistema di rilevamento delle più significative componenti ambientali. L'accesso alle informazioni, è bene ricordarlo, costituisce innanzitutto un diritto del cittadino, riconosciuto dalla Legge 10 dicembre 1986 n° 64 (Norme inerenti al diritto d'informazione in tema di ambiente e sanità).

L'Ufficio del Piano Regolatore, utilizzando l'Atlante Urbano ha elaborato in questo ultimo periodo la mappa delle superfici non edificate, suddivise per titolo di proprietà (pubblica, demaniale e patrimoniale, privata), allo scopo di conoscere e misurare l'entità, l'ubicazione e le caratteristiche dei suoli liberi e dei corsi e specchi d'acqua presenti all'interno del convenzionale perimetro amministrativo di Torino (circa 13.000 ha di superficie, di cui poco meno di 3.000 di collina e circa 300 di acque). È inoltre in corso di elaborazione la mappa dello stato del sottosuolo e delle acque sotterranee, indispensabile per precisare le aree da sottoporre a speciali norme ai fini della difesa del suolo e della tutela dell'ambiente (art. 12/Legge 56/77 della Regione Piemonte).

L'Osservatorio sull'ambiente intende utilizzare questi rilevamenti per avviare l'inventario dell'uso del suolo, che prelude alla temporalizzazione del Piano e al bilancio della sua risorsa fondamentale. È stato perciò elaborato, in collaborazione con il Csi (Consorzio Sistema Informativo) un primo programma di lettura dei dati via satellite, anche al fine di verificare nel tempo le politiche dirette «a limitare fortemente l'urbanizzazione delle aree attualmente non edificate».

L'Osservatorio sull'ambiente intende

suggerire le azioni da promuovere per un'adeguata sorveglianza e per la formazione di una rete integrata di rilevamento ambientale.

Per quanto riguarda in particolare l'inquinamento dell'aria e la difesa contro i rumori del traffico, si ritiene opportuno analizzare la capacità ambientale dei corsi principali e degli assi primari, secondo un programma da elaborare di concerto con le società e le aziende interessate (vedi pp. 80-81).

Riscontro tra direttive comunitarie, Deliberazione Programmatica e proposte d'intervento

L'azione particolarmente efficace della Cee nella politica ambientale è riscontrabile nei principi istituzionali che assegnano alla Comunità il compito «di migliorare il tenore di vita dei suoi cittadini», nonché di assicurare un armonioso ed equilibrato sviluppo delle attività economiche; traguardi, questi, «raggiungibili solo attraverso un miglioramento dell'ambiente in cui vivono i cittadini comunitari e nel rispetto di una gestione razionale delle risorse ambientali». In altre parole, «il recupero della condizione ambientale — come è precisato dalla Relazione Tecnica della Deliberazione Programmatica — passa attraverso il recupero della qualità urbana ed entrambi diventano elementi di sviluppo economico».

La prima linea di intervento che l'Osservatorio sull'ambiente ha privilegiato riguarda appunto il risanamento e il recupero delle principali risorse degradate. Questa linea interpreta gli accordi internazionali e comunitari a cui partecipa l'Italia, che hanno rilevanza sulle politiche ambientali ed effetti diretti e indiretti sull'assetto urbano.

Si tratta delle direttive comunitarie, emanate dagli anni settanta ad oggi, riguardanti essenzialmente:

- rifiuti tossici e nocivi (per controllarne la prevenzione, il riutilizzo e il recupero attraverso un sistema uniforme di autorizzazioni alle imprese che provvedono al trattamento, con una ripartizione del costo di smaltimento, secondo il principio «chi inquina paga»);
- sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico (per ridurre ed eliminare l'inquinamento delle acque inter-

ne superficiali e sotterranee);

— rischi e inquinamenti dell'aria determinati da attività industriali (per prevenire e impedire il prodursi di incidenti provocati da impianti industriali all'interno dei quali vengono effettuate operazioni comportanti l'uso di sostanze pericolose);

— rifiuti (per assicurare che la raccolta, il trasporto e il riutilizzo non rechino pregiudizio alla salute dell'uomo e all'equilibrio ambientale).

Si citano queste direttive per sottolineare, nel caso di Torino, la concentrazione dei rischi e degli inquinamenti nell'area Basse di Stura, non a caso oggetto di anticipazioni di piano, «finalizzate al risanamento e alla sistemazione del suolo e alla riqualificazione del contesto ambientale, necessario per rendere il sito idoneo alla realizzazione di un parco».

La messa in sicurezza e la bonifica delle aree utilizzate da decenni per scari e lavorazioni industriali a rischio riguarda la riva destra della Stura, ma investe anche il programma delle discariche dei rifiuti civili sulla riva sinistra, nonché la programmazione della gestione complessiva dei rifiuti, ivi compresi l'incenerimento dei rifiuti ospedalieri (vedi pp. 82-83).

Quest'ultima questione è urgente da risolvere non solo per ottemperare alle direttive comunitarie e alle norme nazionali, ma soprattutto per evitare rischi alla salute e all'ambiente, in quanto attualmente le emissioni dei sei inceneritori esistenti nei vari ospedali della città ricadono «all'interno dell'area metropolitana» e risultano fortemente impattati.

La programmazione del potenziamento dell'Amiat in Torino, e in particolare nell'area Basse di Stura, ancorché necessaria, contrasta decisamente con la previsione di realizzare nel breve periodo il risanamento dell'area fluviale.

È pertanto necessario affrontare con urgenza la scelta di un sito adatto per la raccolta e il trattamento dei rifiuti in quanto la discarica, al ritmo di 2.000 tonnellate al giorno, pur con l'ampliamento programmato si esaurirebbe comunque entro il 2005-2010, cioè tra quindici, venti anni (vedi pp. 82-83). La Comunità Europea ha emanato inoltre direttive riguardanti i valori limite e i valori guida di qualità dell'aria per

prevenire e ridurre l'inquinamento atmosferico, con l'intento di migliorare la protezione della salute e dell'ambiente dai danni provocati da piombo, anidride solforosa, particelle in sospensione, ossido di carbonio e anidride carbonica. Quest'ultima ha raggiunto un addensamento nell'atmosfera particolarmente intenso nelle aree metropolitane, con conseguenze climatiche che potrebbero essere catastrofiche per l'intera nazione. È certamente questo il problema più grave del nostro tempo, che pone in evidenza il ruolo fondamentale dell'albero nel ciclo globale del carbonio e nella riqualificazione dell'ambiente urbano. Si propongono nuovi parchi (quelli del «Campo a volo» a cavallo dei Comuni di Torino e Collegno e dell'area della Cascina Gerbido, tra Torino e Grugliasco) da aggiungere ai grandi parchi fluviali e storici.

Si intende tutelare e incrementare la vegetazione esistente in aree pubbliche e private e organizzare la riforestazione della collina e della pianura.

Tutto ciò richiede la soluzione di notevoli problemi, primo fra tutti una valutazione aggiornata statistico-topografica delle condizioni dei boschi e del verde urbano, utilizzando a questo scopo le tecnologie innovative per valutare lo stato di salute delle piante¹.

Nelle zone collinari dovrà essere attuata (anche per l'incipiente pericolo di incendio) una politica di conservazione e valorizzazione dei boschi, in particolare di quelli privati, da perseguire offrendo ai proprietari/affittuari opportune convenzioni per la manutenzione e la conservazione attiva delle aree boschive. Un ruolo cardine in questa operazione dovrà essere svolto oltre che dall'Assessorato Parchi e Giardini, dall'Ipla e dall'Azienda Regionale delle Foreste.

La politica del verde urbano ovvero la forestazione urbana

La riforestazione dell'area urbana dovrà corrispondere a due scopi riguardanti, rispettivamente, il risanamento, la difesa e il riposo dei suoli e la ricomparsa di masse consistenti di alberi lungo i fiumi e le principali infrastrutture di comunicazione, anche a scopo di protezione ambientale (barriere antirumore). Nell'operazione si ritiene che debbano

essere coinvolti, oltre al Comune, la Regione e la Provincia e gli Enti non territoriali (FFSS, Ferrovie in concessione, Enel, Società autostrade, Anas). L'Ufficio del Piano ha già rilevato le aree utilizzabili comprese nelle aree di rispetto dei fiumi (il cui sviluppo lineare assomma a circa 70 km).

Se si aggiungono ad esse le aree lungo le ferrovie e le strade principali, si ottengono dimensioni considerevoli.

L'inventario di questi suoli insieme a una progettazione mirata di riqualificazione ambientale, con impianti di specie vegetali particolarmente adatte al disinquinamento chimico e alla regolazione termica, darà un grande contributo al miglioramento dell'area.

Tuttavia il ruolo fondamentale per la riforestazione dovrà essere svolto dai privati, i maggiori possessori sia della superficie boscata, sia dei terreni che potranno essere oggetto di rimboscimento, anche in attuazione del regolamento Cee n° 1904 del 1988, conosciuto come il programma Cee per la messa a riposo delle terre coltivate.

La tutela della vegetazione riveste un ruolo fondamentale non solo in relazione alla salubrità dell'ambiente urbano, ma anche per il suo decoro e per la costruzione del paesaggio.

La normativa di piano stabilirà le regole per la conservazione della vegetazione e degli elementi di pregio:

— nelle aree di pertinenza delle nuove costruzioni dovrà essere resa obbligatoria la dotazione di alberi di alto fusto in rapporto al volume della costruzione;

— l'abbattimento degli alberi dovrà essere autorizzato solo a condizione che il richiedente si impegni a piantare un numero pari agli alberi abbattuti;

— in ambedue i casi i nuovi alberi potranno essere messi a dimora sia all'interno della proprietà richiedente, sia in un'area pubblica e/o di uso pubblico convenzionata con l'Amministrazione. Un apporto decisivo potrà venire infine dalla bonifica e dal riuso delle aree industriali dismesse, di superficie pari, se non superiore, a quella agricola. Le operazioni di riorganizzazione urbanistica di queste aree possono essere l'occasione per realizzare «un complesso di parchi urbani...», capisaldi di una riqualificazione dei quartieri più densi e meno dotati di servizi, intesa a migliorare... in modo diretto anche le condizioni

dell'abitare nei quartieri più interni, intorno alla città storica».

Le operazioni di bonifica e di messa a dimora di alberi in queste aree potranno essere normate e autorizzate congiuntamente al rilascio delle autorizzazioni di demolizione e/o di trasformazione urbanistico-edilizia. *

Tutela delle acque sotterranee e permeabilità dei suoli

L'altra componente fondamentale per la riqualificazione ambientale di Torino riguarda la tutela e la valorizzazione delle acque di superficie e in sottosuolo. Gli acquiferi contenuti nel sottosuolo rappresentano una risorsa idrica pregiata, particolarmente adatta all'uso potabile, ma essi sono e non da oggi in condizione di grave inquinamento.

La maggior parte dei pozzi di prelievo per usi civili della città sono stati disattivati per l'inquinamento prevalentemente industriale ma anche agricolo (come risulta dai dati riportati alle pp. 40-43). Ciò ha comportato e comporta la ricerca di nuove fonti di approvvigionamento, a monte delle fonti di inquinamento agricolo e industriale, per la coltivazione dei pozzi in aree non inquinabili.

La protezione delle acque sotterranee, sancita dal DPR n. 236 del 24.05.88, prescrive l'istituzione di aree di salvaguardia intorno ai punti di presa delle acque potabili e ai bacini di alimentazione delle falde.

Intorno alle opere di captazione è prescritta una zona di tutela assoluta di 10 m e una zona di rispetto di raggio non inferiore ai 200 m.

L'azione dell'Osservatorio sull'ambiente non si limiterà a individuare e a normare le aree di coltivazione residue in città, ma intende anche suggerire una strategia di recupero dei pozzi disattivati in rapporto a un complessivo miglioramento futuro delle condizioni di inquinamento della falda. A tal fine l'Osservatorio opererà per suggerire l'istituzione di zone di protezione dei bacini di alimentazione e delle aree di ricarica delle falde, all'interno delle quali adottare misure tecnico-normative per la difesa delle acque.

L'impermeabilizzazione di aree crescenti nella città — che fortunatamente è

provvista di un sistema di fognature distinto tra acque bianche e nere — provoca una riduzione dell'infiltrazione delle acque nel sottosuolo e un loro più rapido e massiccio afflusso ai corsi d'acqua superficiali.

Sempre più spesso in coincidenza delle piogge si manifestano in città allagamenti delle strade e degli edifici seminterrotti o interrati lungo la Dora: ne consegue una riduzione della ricarica delle falde e un aumento del potenziale d'acque delle piene dei fiumi.

Per ovviare in qualche misura a tali inconvenienti, oltre alle azioni dirette in precedenza a garantire un rapporto equilibrato tra aree edificate e non, si dovranno prescrivere norme perché nelle aree di pertinenza delle costruzioni un'aliquota non inferiore al 50% sia mantenuta permeabile anche attraverso pavimentazioni purché filtranti (tale disposizione sarà valida anche per i parcheggi). Inoltre le aree pavimentate dovranno essere utilizzate in modo da non provocare l'inquinamento del sottosuolo; piazzali e cortili di pertinenza di edifici e/o servizi, se soggetti a dispersione di sostanze inquinanti, dovranno essere dotati di pavimentazioni impermeabili e di sistemi di drenaggio in modo da consentire l'immissione delle acque nelle fognature, previa opportuna depurazione.

Fiumi e tutela della rete idrografica

Nella pianura torinese, il corso delle acque confluenti nel Po ha una rilevante caratteristica perché il fiume separa due territori non solo altimetricamente, ma anche strutturalmente dissimili, la collina e il piano.

La collina ha costretto il Po a stabilizzarsi ai suoi piedi, ponendolo ai margini della città storica.

La proposta delineata nella Deliberazione Programmatica, relativa alla formazione di un parco collinare molto più ampio di quello proposto dalla Regione (Superga), ha anche l'obiettivo di centralizzare la posizione del Po rispetto all'area metropolitana. Occorre ripensare il rapporto città-fiume sia sotto l'aspetto del costruito, per ottenere, se possibile, ulteriori bacini, «così da utilizzare il rapporto tra l'acqua e le rive, ampliandone l'uso per lo sport, lo sva-

go e il turismo a tutto il percorso urbano»; sia sotto l'aspetto naturalistico, esaltando le confluenze del Sangone e della Stura.

Sono entrambi obiettivi perseguibili previa verifica delle condizioni di fatto e in un quadro di coordinati interventi di scala comunale, regionale e interregionale. Ci si riferisce al processo in atto di abbassamento del fiume, al necessario controllo statico dei ponti (sarebbe opportuno garantirlo sin d'ora per maggiore sicurezza futura), alle strategie d'intervento proposte dalla Regione nel piano territoriale operativo del Po, agli obiettivi e alle finalità contenute nella recente legge di difesa del suolo che ha istituito l'autorità di bacino del Po. L'Osservatorio sull'ambiente dovrà rispondere in breve tempo su questi temi, per qualificare le linee del progetto in corso sull'asse del Po e approfondire i problemi specifici di depurazione delle acque di scolo, al fine di accelerare le azioni per migliorare la qualità delle acque del fiume (anche in ottemperanza alle direttive Cee per garantire la vita dei pesci — Direttiva n° 78/659 — e l'autorizzazione alla balneazione — Direttiva n° 76/160).

La tutela della rete idrografica, dei corsi d'acqua naturali e artificiali, assume rilevanza in rapporto sia all'equilibrio idrogeologico, sia al patrimonio idrico e ai suoi usi, sia infine agli aspetti paesistici.

In relazione a tali obiettivi, la tutela della rete delle acque pubbliche si articolerà nei seguenti punti:

- definizione delle fasce di rispetto;
- tutela delle sponde;
- normativa per la realizzazione di ponti e tombinate e opere di derivazione;
- criteri per gli interventi dei corsi d'acqua destinati all'uso irriguo, alla navigazione, alla produzione di energia e/o alle attività sportive e ricreative;
- convenzioni con i soggetti beneficiari di opere che interessino i corsi d'acqua.

Sarà infine compito dell'Osservatorio sull'ambiente stabilire l'orizzonte d'uso dell'ecosistema torinese, calcolare non tanto la capacità teorica insediativa del Piano Regolatore, quanto la reale capacità ambientale degli ecosistemi naturali di sostenere in condizioni di salubrità la popolazione che con le sue at-

tività si concentra e si muove nell'area della costituenda «città metropolitana». Un tema all'ordine del giorno dovendosi definire i confini della città metropolitana in attuazione della Legge 142 del 1990.

Dove comincia e finisce Torino?

Per molti secoli, pur con i diversi e continui ampliamenti e spostamenti, la città ha risposto a questa domanda prima con la certezza delle mura, dei viali alberati e delle cinture daziarie, poi con l'incertezza dei confini convenzionali amministrativi o di delimitazione dell'edificato.

Se si cerca infatti di riconoscere il confine anagrafico-amministrativo di Torino, gli unici caratteri distintivi sono costituiti dalla segnaletica stradale: «Torino, Comune d'Europa» si legge, ad esempio, entrando in città da corso Francia, l'asse storico che nel percorso da Torino a Rivoli delimita amministrativamente i due Comuni intermedi e dirimpetta di Grugliasco e Collegno. Altri segni, che non sfuggono a un osservatore attento, si notano in alcune zone di margine: la diversa tipologia dell'illuminazione stradale, tra Torino e Moncalieri; la diversa sezione stradale nel passaggio da Torino lungo il corso Allamano (con gli alberi) a Grugliasco (senza alberi).

In altri casi il limite amministrativo attraversa un quartiere e gli abitanti non sanno che anagraficamente sono iscritti in amministrazioni diverse.

In definitiva, gli stessi abitanti di Torino non hanno più la percezione dello spazio come «prolungamento umano organizzato dal pensiero»². La città, senza più un limite di riferimento, non è né percepibile né interiorizzabile.

Se si assume la matrice della pendolarità giornaliera casa-lavoro, i confini di Torino si dilatano «su una larga parte del Piemonte» e «sfumano in quelli dell'area di influenza di Milano»; se si torna indietro di qualche decennio e ci si riferisce «alla ricerca di forza lavoro», i confini di Torino — come riporta Arnaldo Bagnasco — coincidono con l'intero paese, isole comprese»³.

Così se si esamina il grado d'influenza della città, sempre considerando il parametro del posto di lavoro, «Torino —

secondo Bagnasco — agli inizi degli anni '80 è diventata più piccola».

Ma oggi Torino si dilata di nuovo. Lo «spazio» commerciale s'apre alla Francia e alla Germania e anche oltreoceano e «Torino allarga i confini con la sua industria, come grande metropoli mondiale di produzione».

Seguendo questa linea di ragionamento, Bagnasco avanza la tesi che «l'area metropolitana è troppo piccola, la provincia è troppo piccola, forse la regione, così come è disegnata, è troppo piccola per contenere una società così densa e indistinta che tende al limite, come un "buco nero" degli astronomi, a ripiegarsi su se stessa».

Bagnasco tracciando questi orizzonti di Torino prescinde ovviamente dallo spazio geografico, anche se la sua apocalittica previsione non è, a ben vedere, tanto lontana dalla realtà, soprattutto se riferita allo stato delle risorse, alle tendenze di sviluppo degli insediamenti spaziali o anamorfici e alla «dispersione molecolare della produzione»⁴.

Ma gli organizzatori degli spazi in cui si muove la società non devono considerare soltanto e separatamente lo spazio industriale, residenziale e commerciale; essi non possono trascurare la complessità dell'ambiente urbano e di quello rurale, la misura e la forma del territorio percepibile dalla «cultura» degli abitanti della città e della campagna, in quanto dimensione fondamentale sia degli uni che degli altri, sia dei singoli individui che della società.

Nell'era dell'espansione «che tende al limite» e della produzione in uno «spazio senza confini e senza forma»⁵, non è soltanto necessario perseguire «una differenziazione interna», dotandosi di «vuoti di interazione»⁶, occorre ridare un limite alla città, stabilire un nuovo rapporto territoriale di simbiosi tra città e campagna, definire la nuova *forma urbis* rispetto al *continuum* della nuova *forma ruralis*, riferendosi al concetto di limite piuttosto che a quello di confine. La «grande metropoli» anziché crescere senza limiti in uno spazio devastato e destrutturato, può di nuovo essere città madre, nel significato originario di progenitrice di vita, purché si torni a riflettere sul suo limite, a riconsiderare il disegno della sua forma urbana, tenendo conto anche dell'«archivio dell'intelligenza sociale e della memoria colletti-

va». Il potere pubblico di Torino deve assumersi il compito della ricomposizione della città e della campagna, del territorio, del governo igienico, esercitando, come in già in passato per molti secoli, la funzione di custode e protettore della vita degli abitanti. Se pensiamo al ritmo spaventoso dell'espansione di Torino, non solo quantitativo, ci rendiamo conto che la più grande sfida ecologica e tecnologica è proprio quella di porre un'alternativa alla crescita, circoscrivendola in ambiti, per poterla governare e finalizzare a un'idea urbana forte, tanto più necessaria oggi che si intendono rafforzare e potenziare le reti infrastrutturali e di comunicazione del «Paese delle cento città».

1. Comune di Torino, Assessorato Giardini e Alberate, *Parco di Superga*, Torino 1990.

2. E.T. Hall, *La dimensione nascosta*, New York 1966.

3. A. Bagnasco, *Torino. Profilo sociologico*, Torino 1986.

4. S. Bonfiglioli, M. Galbiati, *Dopo Metropolis*, Milano 1986.

5. *Ibidem*.

6. A. Bagnasco, *op. cit.*

Situazione e stato delle risorse di Torino

*La rete di rilevamento*¹

La descrizione della qualità attuale della risorsa aria nel Comune di Torino viene ottenuta per mezzo di reti di rilevamento: diversi enti pubblici e privati operano in tal senso sul territorio comunale, con una certa integrazione delle rispettive informazioni, senza che tuttavia si possa ritenere realizzata una vera e propria banca dati sistematica che descriva, nello spazio e nel tempo, tenendo conto cioè della dinamica, lo stato di inquinamento della risorsa. Il maggiore flusso di informazioni deriva dalle rilevazioni eseguite dalla Ussl 1, la quale dispone di 7 stazioni di rilevamento di parametri inquinanti e meteorologici; nel dettaglio le posizioni e le informazioni raccolte sono le seguenti:

strada dell'Aeroporto	CO polveri
corso Vercelli	SO2 CO NO NO2 polveri
via della Consolata	CO NO NO2 SO2 O3 polveri direzione e velocità del vento
Lingotto	SO2 NO NO2 polveri
corso Racconigi	polveri
via Reiss Romoli	direzione e velocità del vento
Aeritalia	direzione e velocità del vento

La rete, almeno per la sua parte più sostanziale, è attiva da circa 20 anni, ed è quindi in grado di fornire un'indicazione molto affidabile sull'evoluzione storica dei fenomeni, almeno per le localizzazioni prese in considerazione. Esistono poi, sul territorio torinese, 2 stazioni di rilevamento di SO₂ della Provincia di Torino, inserite nella rete provinciale, localizzate in via Viotti e in via Figlie dei Militari. Tali stazioni sono entrate in funzione da circa 2 anni, e probabilmente esiste un problema di taratura reciproca rispetto alla rete Ussl.

La Fiat dispone a sua volta di 2 stazioni, che rilevano le concentrazioni di SO₂, NO e NO₂ a Mirafiori e in Via Lagrange; tali dati sono disponibili da numerosi anni, e date le calibrazioni eseguite si può ritenere che siano sostanzialmente compatibili e omogenei rispetto a quelli dell'Ussl.

Tutti i rilievi sinora indicati sono legati a stazioni fisse di tipo automatico: presentano cioè da un lato il pregio di fornire informazioni in continuo, idonee a

costruire una serie storica descrittiva dei fenomeni, dall'altro lato il limite di fornire informazioni puntuali, relative cioè soltanto a una particolare localizzazione. Tali vantaggi e svantaggi risultano scambiati in una serie di informazioni, di portata temporale più limitata, riassunte nel progetto indicato come Cosmo. Tale progetto, eseguito in 4 fasi negli anni 1988 - 1989 - 1990, ha riguardato la rilevazione istantanea di taluni inquinanti (CO, NO, NO₂) in molti punti del centro cittadino, e lungo percorsi di traffico individuati all'interno di esso. Il vantaggio essenziale della semistazionarietà del rilevamento ha consentito di moltiplicare di molto il numero dei punti monitorati, e quindi di avere informazioni su strade, vie, piazze non in precedenza oggetto di osservazione.

Trova viceversa un limite nella puntualità della rilevazione, che non consente di valutare l'evoluzione temporale del fenomeno, e può in certi casi fare temere una affidabilità solo parziale del dato analitico in conseguenza di oscillazioni occasionali del fenomeno in corso di indagine.

Idoneità delle informazioni

L'insieme delle informazioni ottenute con i sistemi di rilevazione descritti al punto precedente può ritenersi nel complesso più che buono, molto al di sopra della media disponibile per il territorio nazionale. Contribuiscono a tale valutazione positiva i seguenti elementi:

- estensione temporale delle serie storiche: come visto, taluni dati risalgono a 20 anni fa, e si dispone quindi di una idonea descrizione della maggior parte dei fenomeni interessanti su larga scala l'ambiente cittadino;
- numero dei punti di campionamento: sono sufficientemente numerosi, ra-

zionalmente disposti sul territorio cittadino, interessanti sia la zona del centro storico, sia zone periferiche; tali punti di campionamento sono inoltre stati verificati da un punto di vista modellistico, teso a verificare l'idoneità delle informazioni acquisite al fine della definizione di una sufficiente mappa dell'inquinamento cittadino;

- validità del dato analitico: le periodiche campagne di intercalibrazione, l'affidabilità della strumentazione analitica, l'esperienza del personale Ussl addetto al rilevamento fanno ritenere sufficientemente affidabile il flusso di informazioni acquisite;

- tipo di parametri indagati: i principali parametri individuati dalla normativa nazionale, come d'altronde dall'esperienza internazionale, in merito all'inquinamento ubiquitario dipendente dalla presenza di una conurbazione associativa e industriale sono stati presi in considerazione. Per tutti gli elementi sopraindicati, si può ritenere che le informazioni siano sufficienti sia per una valutazione affidabile e completa della qualità attuale dell'aria in ambiente torinese, sia per una prima indicazione di necessità e priorità di intervento per le situazioni più critiche.

La qualità dell'aria

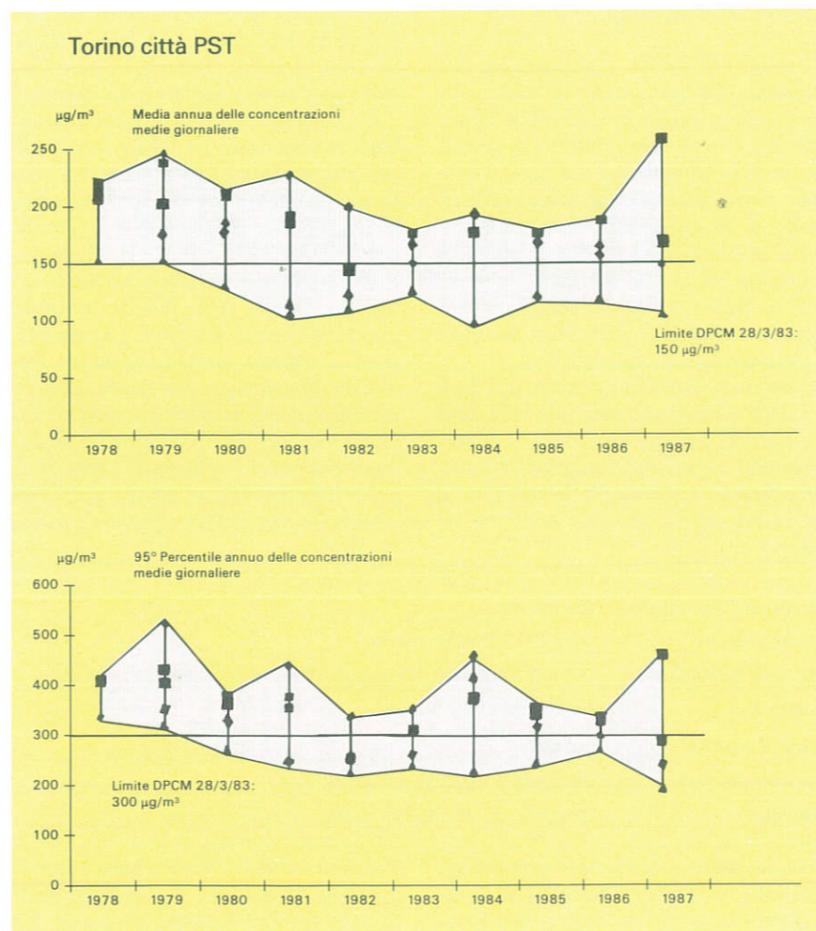
In base alle considerazioni svolte ai punti precedenti, si può dire che è possibile formulare qualche considerazione di sintesi sulla qualità dell'aria nel suo complesso, tenendo comunque presente che osservazioni di dettaglio, legate a specifici inquinanti immessi o a localizzazioni particolari, richiederebbero ulteriori indagini, e soprattutto una conoscenza più completa del quadro delle emissioni.

Prendendo in esame i diversi inquinanti monitorati, quello per il quale esiste una maggiore estensione sia spaziale sia temporale di informazioni è certamente l'anidride solforosa (SO₂); per tale parametro le attuali normative nazionali, sulla scorta dell'indicazione di normative comunitarie, prevedono una valutazione statistica sull'arco dell'anno, essendo interessante non tanto il superamento istantaneo, quanto l'andamento medio, il quale può risultare causa di danni di tipo cronico e non acuto.

A partire da parecchi anni, in conseguenza di una attenta individuazione dell'uso dei combustibili prevalentemente per il riscaldamento domestico, si è constatata una diminuzione delle concentrazioni di SO₂, in passato certamente preoccupanti. Anche i dati relativi all'ultimo anno (1989) portano a valori statistici contenuti entro i limiti previsti dalle attuali norme in tutti i punti della città presi in considerazione; ciò è vero sia per la mediana (che rappresenta l'andamento più probabile durante l'anno), sia per il 98° percentile (che indica la possibilità di isolati valori elevati).

All'interno di questa considerazione globalmente positiva, che fa ritenere sostanzialmente risolto il problema delle emissioni derivanti dal riscaldamento domestico, è da tenere presente che il trend discendente degli ultimi 10 anni pare essersi arrestato e che in talune zone periferiche (corso Vercelli) si riscontrano valori superiori a quelli del centro; si può ritenere che, in qualche misura, il notevole impulso nella produzione industriale e nelle relative emissioni, nonché la movimentazione dei beni mediante trasporto su gomma, stiano iniziando a controbilanciare, almeno parzialmente, i sostanziali benefici ottenuti incidendo nel decennio scorso sulle emissioni da riscaldamento. Complessivamente si può in conclusione ritenere che l'inquinamento da SO₂ non sia preoccupante per Torino, ma ad una sua strisciante ripresa si debba porre la necessaria attenzione.

Anche per quanto concerne l'inquinamento da particelle sospese, la valutazione deve essere fatta sui valori di un intero anno, per trarre conclusioni di tipo statistico piuttosto che segnalazioni di isolati picchi accidentali. In tal senso l'ultimo anno di misura (1989) ha evidenziato nelle stazioni urbane un incremento generalizzato, soprattutto per il 98° percentile, ma anche per la media annua. Praticamente in tutte le stazioni a tale incremento corrisponde un superamento dei limiti. Tuttavia, mentre per le stazioni situate nel centro urbano i dati tendono a decrescere all'aumentare della distanza del punto di prelievo dai flussi di traffico, evidenziando in ciò l'aspetto più saliente, per quella periferica di strada dell'Aeroporto i superamenti, nettamente più elevati



di quelli riscontrati nelle altre stazioni, non sembrano influenzati dal particolare punto di prelievo, quanto piuttosto dall'ora e dal giorno della settimana, per cui sembra chiaramente indicato un sostanziale contributo di origine tecnologica e industriale.

Concludendo, i consistenti miglioramenti verificatisi nel decennio 1970-80 paiono essersi esauriti e si è di fronte a una situazione di pressoché uniforme peggioramento, conseguente all'evoluzione generale dell'economia e dei tassi di incremento della circolazione. Relativamente all'ossido di carbonio, le valutazioni non debbono essere riferite alle medie, quanto ai valori di breve periodo (2 oppure 8 ore), dato il carattere di particolare tossicità del gas inquinante: sono in tal senso di grande utilità i dati ricavati con il progetto Cosmo in diversi punti del contesto urbano, al centro e in periferia.

I dati ottenuti per il centro evidenziano frequentissimi superamenti dei limiti sia a 2 sia a 8 ore, specialmente in localizzazioni a flusso di traffico bloccato o a modesta dispersione degli inquinanti (configurazioni tipo canyon); anche in zone periferiche, per quanto in modo più limitato, e specialmente per quanto concerne il limite di 8 ore, si constata una situazione eccedente le soglie previste dalla nostra regolamentazione. Rispetto agli anni precedenti pare di avvertire un certo peggioramento, pur in presenza di qualche limitato intervento sul traffico e di indubbi miglioramenti tecnologici nel funzionamento dei motori: tale situazione fa risaltare la responsabilità dell'incremento del traffico veicolare sul peggioramento della qualità dell'aria relativamente al monossido di carbonio.

Per gli ossidi di azoto, che hanno anch'essi un'origine tecnologica associa-

ta alla combustione, devono essere valutati indici statistici annuali (particolarmente per il biossido di azoto): questi rivelano un superamento del limite previsto in ore durante le quali la concentrazione di ossidi di azoto risulta elevata.

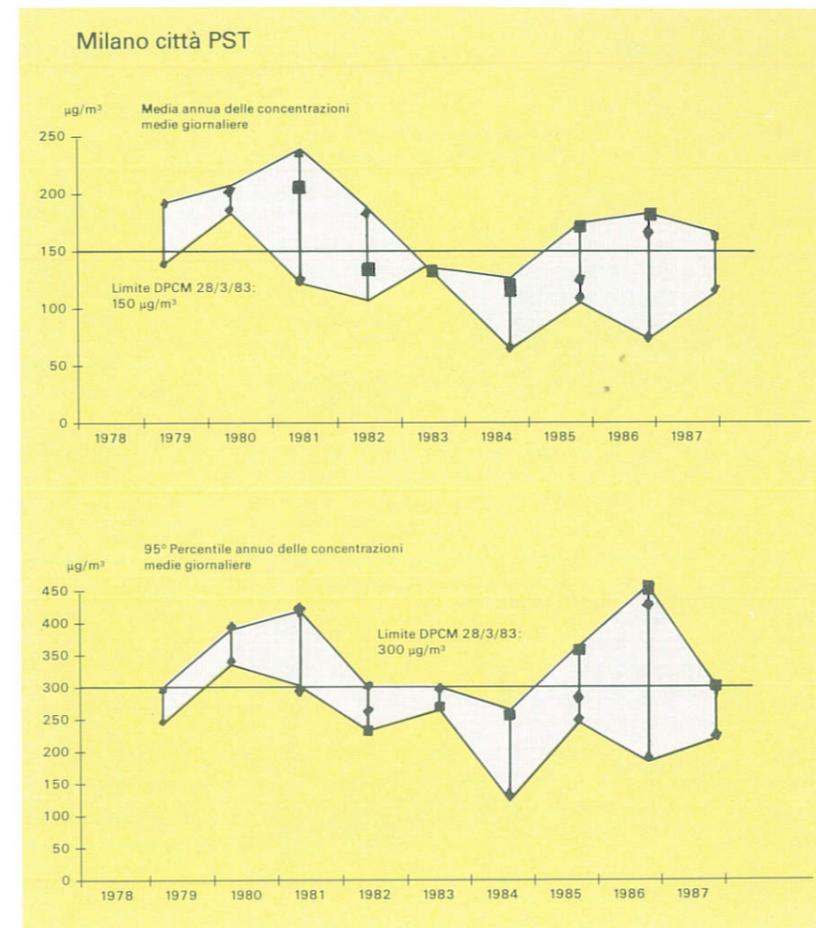
Tale condizione si riscontra sia al centro sia in periferia e si può ritenere possa interessare una frazione consistente dell'area cittadina. I superamenti si collocano prevalentemente nelle ore diurne e nelle fasce di mobilità dei cittadini: una conferma in più della stretta associazione esistente tra il fenomeno negativo riscontrato e la circolazione veicolare.

Riassumendo tutte le considerazioni relative ai differenti inquinanti, si possono trarre le seguenti indicazioni:

— l'inquinamento derivante dal riscaldamento domestico o da produzione industriale di energia termica appare sostanzialmente contenuto in conseguenza dell'adozione di combustibili puliti: è necessario proseguire nei controlli e verificare che non sorgano nuovi problemi, ma non appare al momento necessaria una politica di intervento su tale fronte, almeno dal punto di vista ambientale (dal punto di vista energetico le considerazioni potrebbero essere differenti, valorizzando ad esempio politiche di risparmio energetico come il teleriscaldamento);

— l'inquinamento di origine industriale è ancora certamente presente in talune zone urbane, come evidenziato da parametri generici (le polveri sospese), o come potrebbe rivelarsi eseguendo rilevamenti più mirati rispetto a specifici inquinanti (metalli, solventi, odori, ecc.). Su tale punto è necessario prevedere interventi di tipo tecnologico o programmatico, come si dirà più avanti, pur tenendo presente che sostanzialmente il controllo sul fenomeno tende a estendersi;

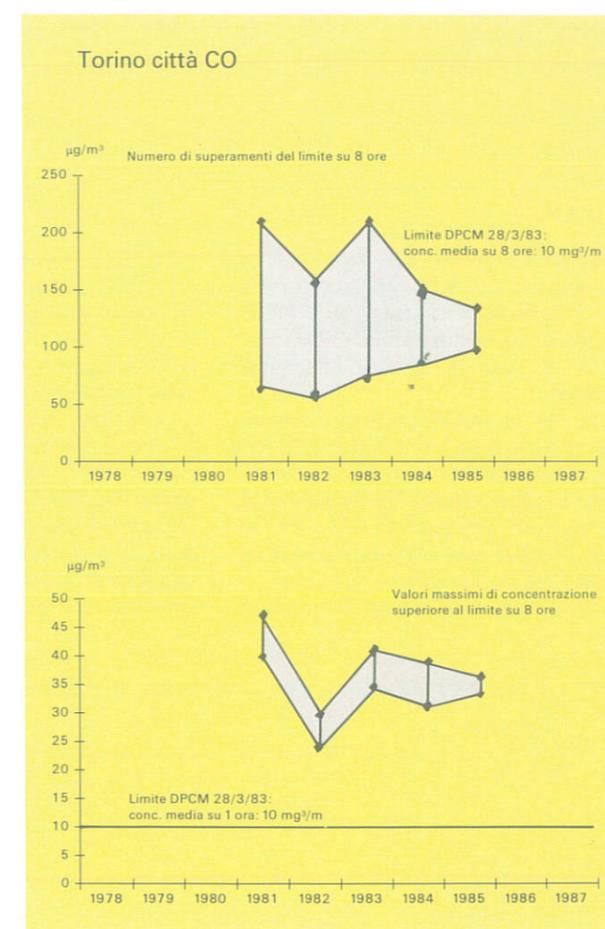
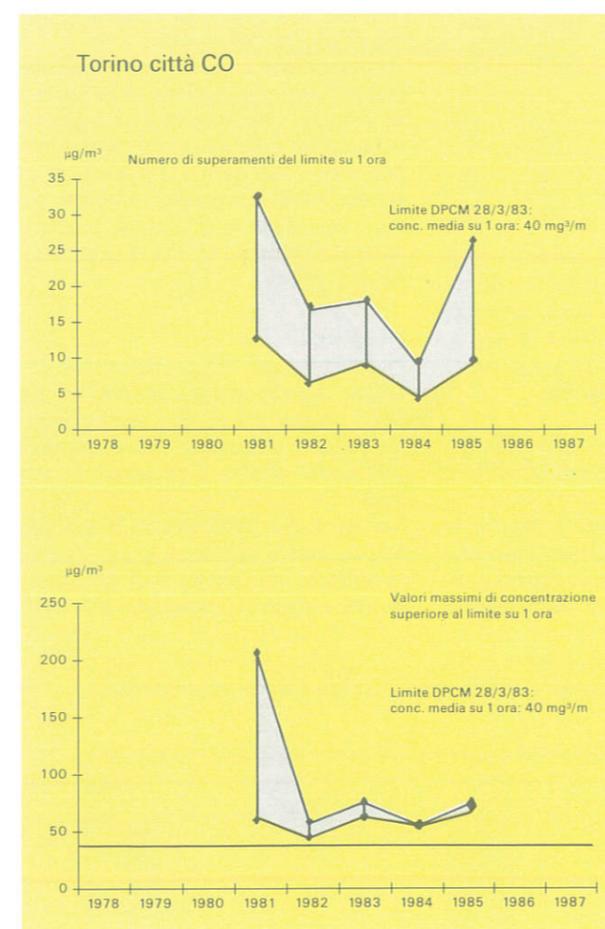
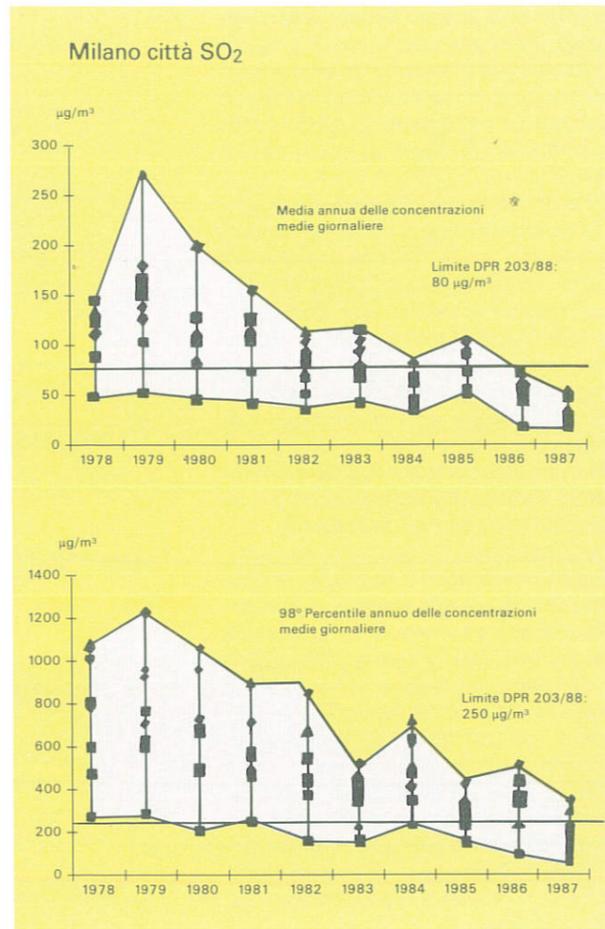
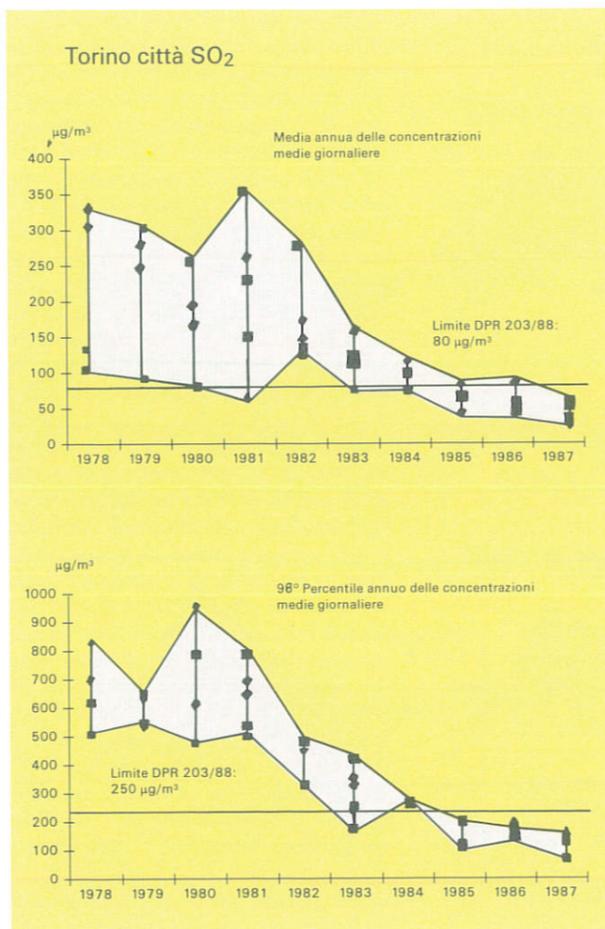
— è sempre più evidente, più grave e più esteso il fenomeno dell'inquinamento legato al traffico veicolare. I parametri specifici di tale forma di inquinamento (NO_x, CO) lo rivelano chiaramente: è urgente l'adozione di una politica di contenimento, che da un lato sfrutti taluni limitati miglioramenti derivanti da soluzioni tecnologiche, ma dall'altro metta in opera soluzioni programmatiche e territoriali.



Concentrazioni di particelle sospese totali rilevate nelle città di Torino e di Milano; ogni simbolo che compare nei grafici corrisponde ad una singola stazione di misura

Concentrazioni di anidride solforosa rilevate nelle città di Torino e di Milano

Superamenti annui e massimi di concentrazione per il monossido di carbonio nella città di Torino



Teleriscaldamento

Caratteristiche strutturali

Il servizio calore svolto mediante reti di teleriscaldamento è attualmente limitato alle aree limitrofe agli impianti di cogenerazione Le Vallette e Mirafiori Nord e alla gestione della centrale termica del Bit. Gli impianti di produzione in oggetto assicurano la totale copertura del fabbisogno termico dell'utenza allacciata alla rete di teleriscaldamento.

Produzione

— Centrale di cogenerazione Le Vallette Attualmente sono installati 3 gruppi diesel di cogenerazione alimentati a olio denso BTZ + 3 caldaie di integrazione e riserva alimentate a olio denso BTZ.

La potenza complessivamente installata è di 22 MW elettrici + 22 MW termici in cogenerazione, 38 MW termici da caldaie. La produzione del 1989 è stata pari a 76 GWh elettrici e 93 GWh termici, di cui 70 da cogenerazione e 23 da caldaie. Il combustibile consumato complessivamente (motori + caldaie) è stato pari a 18.873 Tep.

Il risparmio energetico complessivamente conseguito (motori + caldaie) è stato di 7.654 Tep.

— Centrale di cogenerazione Mirafiori Nord

Sono installati 2 gruppi diesel di cogenerazione alimentati a metano e gasolio (dual fuel) più 3 caldaie di integrazione, riserva ed acqua calda sanitaria estiva, alimentate a metano o gasolio. La potenza complessivamente installata

è di 22 MW elettrici + 26 MW termici in cogenerazione, 35 MW termici da caldaie.

La produzione del 1989 è stata pari a 63 GWh elettrici e 88 GWh termici, di cui 48 da cogenerazione e 40 da caldaie. Il combustibile complessivamente consumato è stato pari a 17.797 Tep, (16.363 metano, 1.434 gasolio).

Il risparmio energetico complessivamente conseguito (motori + caldaie) è stato di 5.504 Tep.

— Centrale termica del Bit

È una centrale termica tradizionale destinata al riscaldamento del palazzo del Bit (800.000 m³).

Sono installate 2 caldaie alimentate a metano di potenza termica complessiva 14 MW. L'Aem la gestisce per conto del Comune a partire dalla stagione 89/90.

Distribuzione

— Le Vallette

La rete di teleriscaldamento che si diparte dalla centrale Le Vallette adotta tipologie costruttive e condizioni di esercizio diverse a seconda dell'epoca di costruzione.

Sul vecchio termodotto l'utenza è allacciata direttamente alla rete di teleriscaldamento, su quello nuovo mediante scambiatori di calore.

Parte dei termodotti è in cunicolo, parte è interrata.

— Mirafiori Nord

La rete è costituita da doppio tubo interrato avente temperatura nominale di mandata 105° C, ritorno 60° C, pressione nominale 16 bar. L'utenza è allacciata mediante scambiatori di calore.

— Area del servizio offerta

Gli edifici serviti hanno complessivamente una volumetria di 1.585.000 m³ per l'impianto Le Vallette e 1.740.000 m³ per l'impianto Mirafiori Nord. Gli abitanti serviti sono complessivamente stimati in 40.000 unità.

Andamento dell'offerta e della domanda e previsioni a medio termine

— Le Vallette

Il quartiere Le Vallette, realizzato nei primi anni '60, era dotato sin dalle origini di un sistema di teleriscaldamento alimentato da una centrale termica tradizionale.

La volumetria servita dalla rete di teleriscaldamento nel 1982 (anno di entrata in servizio della centrale di cogenerazione Aem in affiancamento all'esistente centrale termica) era di circa 900.000 m³; nel 1986, in seguito a una prima estensione della rete di teleriscaldamento, era di circa 1.250.000 m³; attualmente, in seguito all'estensione del 1988, è di 1.585.000 m³.

Nella tabella in seguito riportata è riportata l'energia termica prodotta ed erogata negli anni 1983-1989 raffrontata con l'utenza allacciata.

Al secondo incremento di utenza del 1984-1986 si è fatto fronte mediante l'incremento nell'utilizzo dei gruppi di cogenerazione.

Al secondo incremento del 1988 si è fatto fronte saturando il diagramma di carico dei gruppi di cogenerazione e aumentando la produzione di calore dalle caldaie di integrazione.

Evolutione di anidride solforosa media, semestre invernale (ottobre-marzo) a Torino in via Consolata

Anno	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
migliaia di m ³ serviti	916	1000	1177	1236	1276	1276	1585
<i>GWh erogati</i>							
Motori	40	50	60	65	64	61	70
Caldaie	13	14	18	15	15	18	23
Totale	63	64	78	80	79	79	93

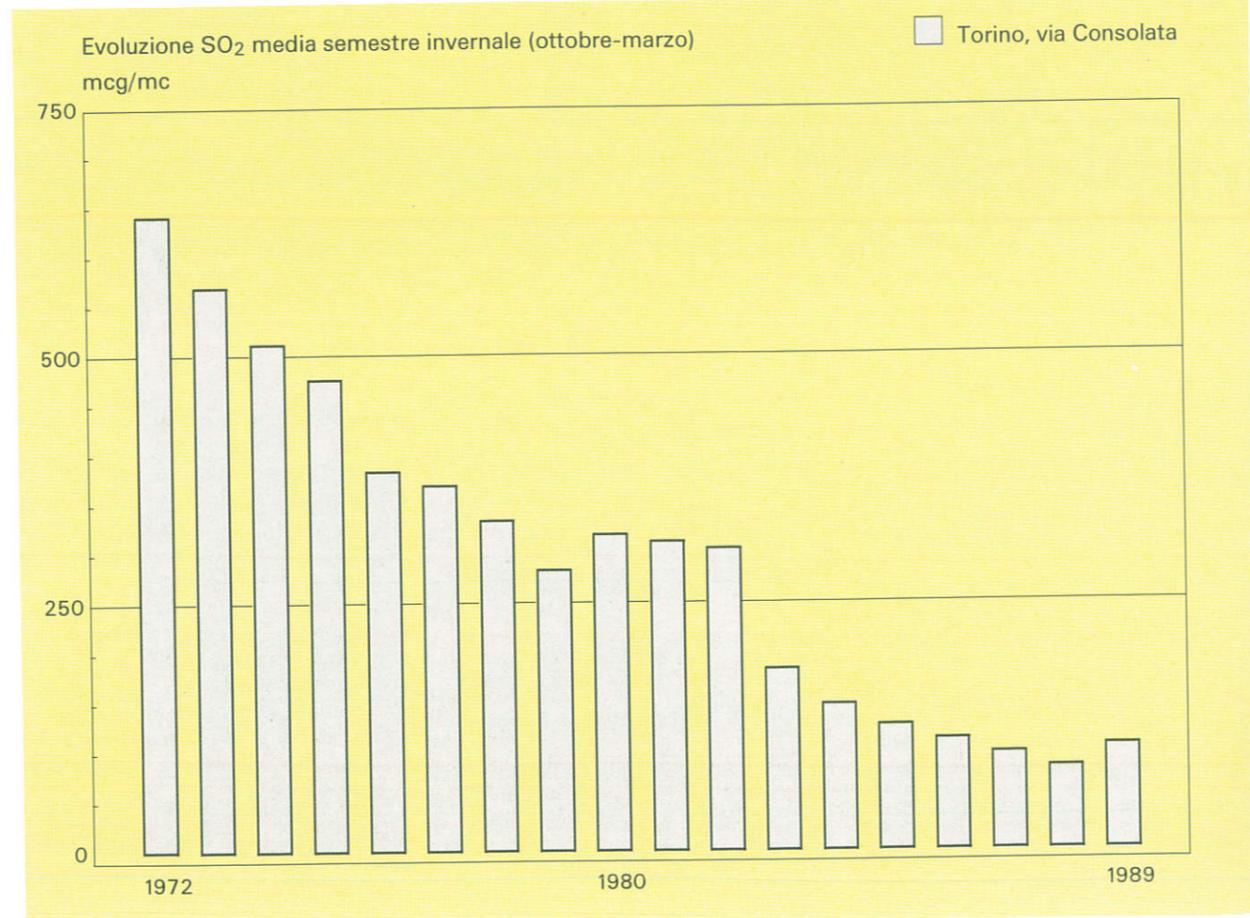
Con la realizzazione della sezione di postcombustione, la cui entrata in servizio è prevista per la stagione 1992/93, si renderanno disponibili ulteriori 22 MW di potenza termica in cogenerazione. Sarà così possibile estendere il servizio calore a ulteriori 1.400.000 m³. Di questi, circa 750.000 sono già acquisiti (e sono in corso i lavori di allacciamento), mentre per i restanti 650.000 si è in attesa di conoscere l'esito della fase di acquisizione dell'utenza. In ogni caso, data la forte domanda da

parte delle popolazioni residenti nelle aree limitrofe a quelle già servite dal teleriscaldamento, non si nutrono preoccupazioni circa le possibilità di saturare rapidamente la nuova potenzialità della centrale di produzione. — Mirafiori Nord L'impianto, entrato in servizio nella stagione 1988/89, ha subito saturato la propria potenzialità. A fronte di una domanda sostenuta, le possibilità di concedere nuovi allacciamenti sono attualmente marginali e dipendono esclusivamente dalla riuscita

dei piani di appiattimento del diagramma di carico dell'utenza. Analogamente a quanto sta accadendo presso l'impianto Vallette, e in relazione ai futuri interventi volti a migliorare la qualità delle emissioni gassose dell'impianto, nell'ipotesi che la soluzione adottata renda disponibile ulteriore potenza termica non si nutrono preoccupazioni circa la possibilità di collocazione dell'offerta.

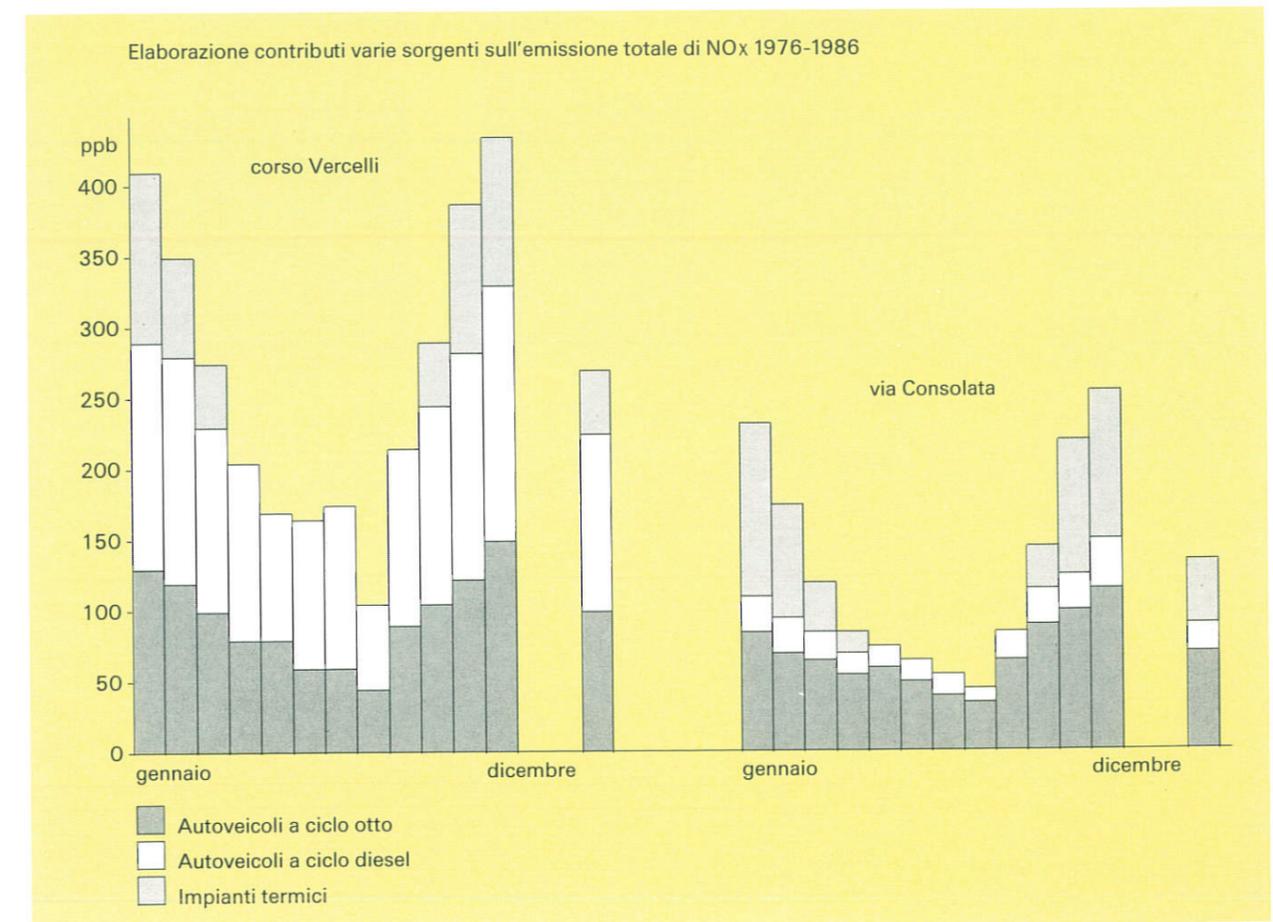
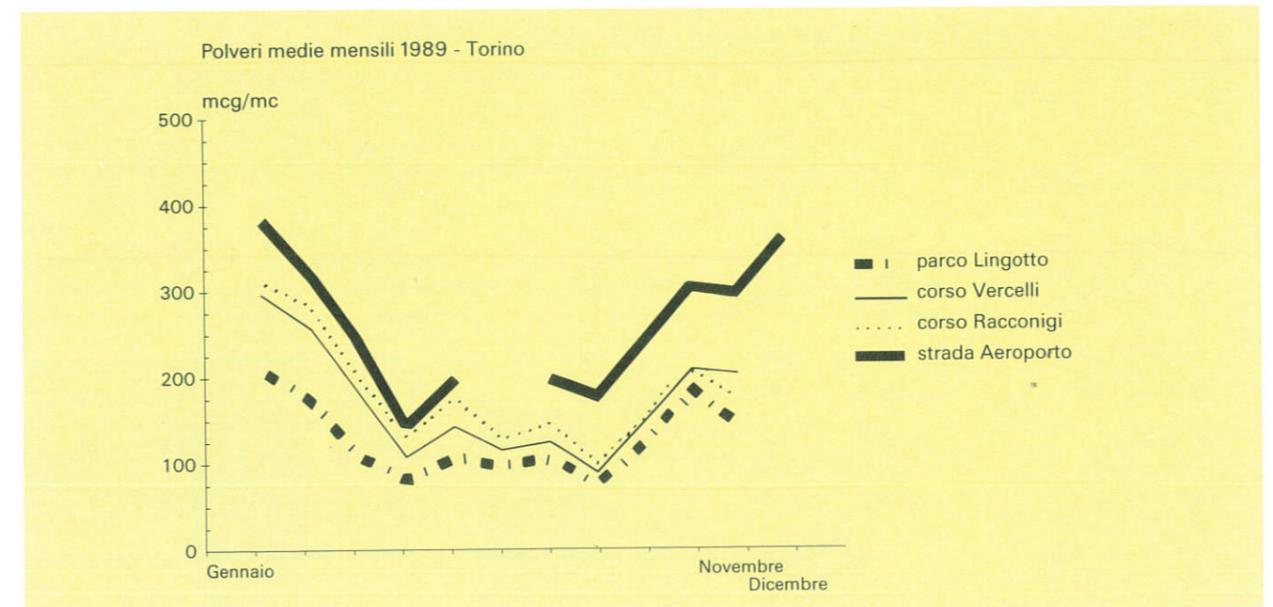
Programmi futuri

Nel settore del teleriscaldamento abbinato alla cogenerazione, oltre ai già citati programmi relativi agli impianti Le Vallette e Mirafiori Nord, particolare risalto merita il progetto Torino Sud. Nel corso del 1990, presso la centrale termoelettrica di Moncalieri è stata completata la modifica in cogenerazione del gruppo a vapore da 136 MW



Polveri medie mensili nel 1989 a Torino

Elaborazione dei contributi provenienti da varie sorgenti sull'emissione totale di ossidi di azoto 1976-1986



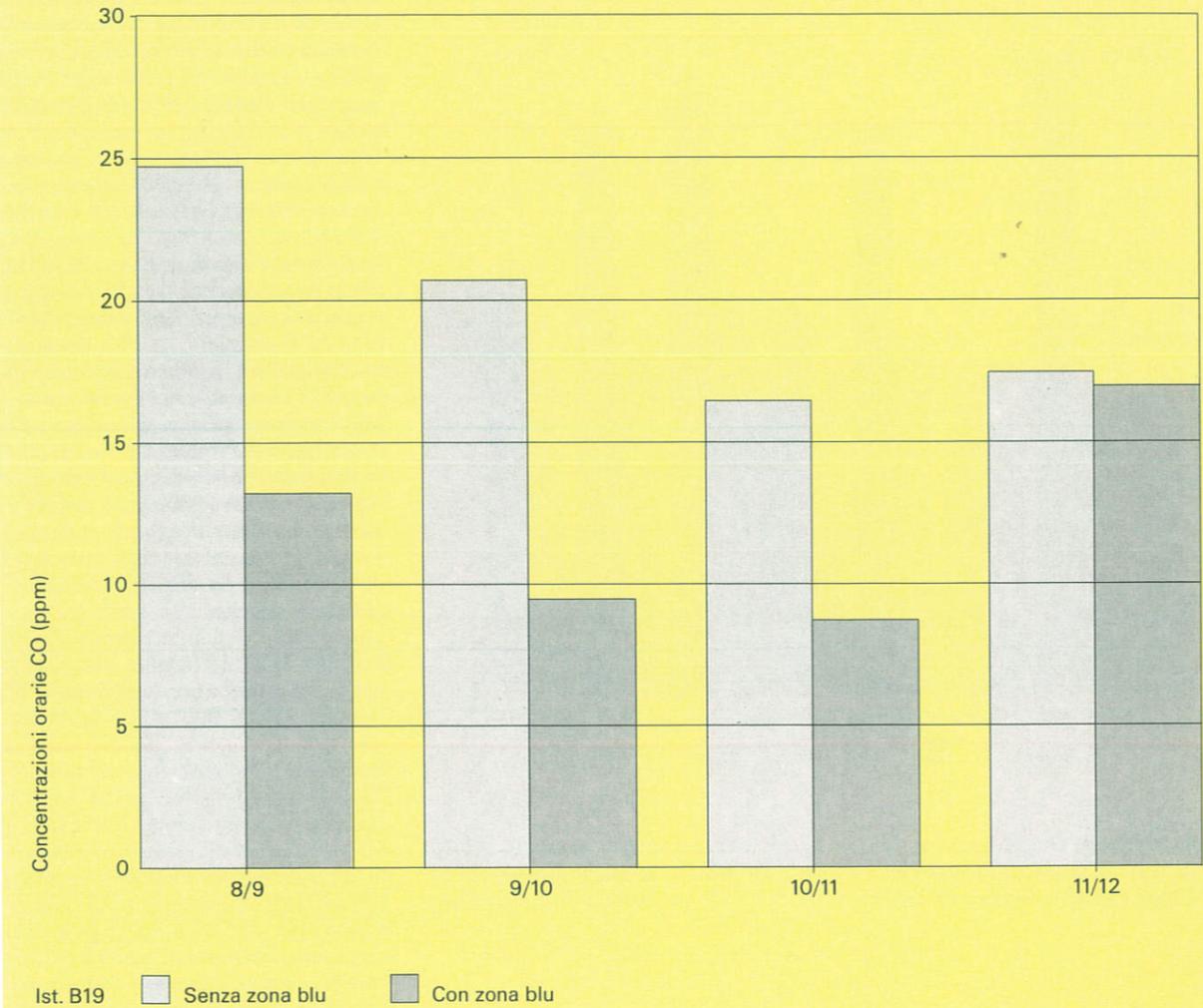
corso Palestro - via Garibaldi, 31 gennaio 1990, mercoledì ore 8.00-9.00
 Porta Nuova - via Po - via Milano, ore 9.00-10.00
 Fase 5 - via 3 - NPS 33

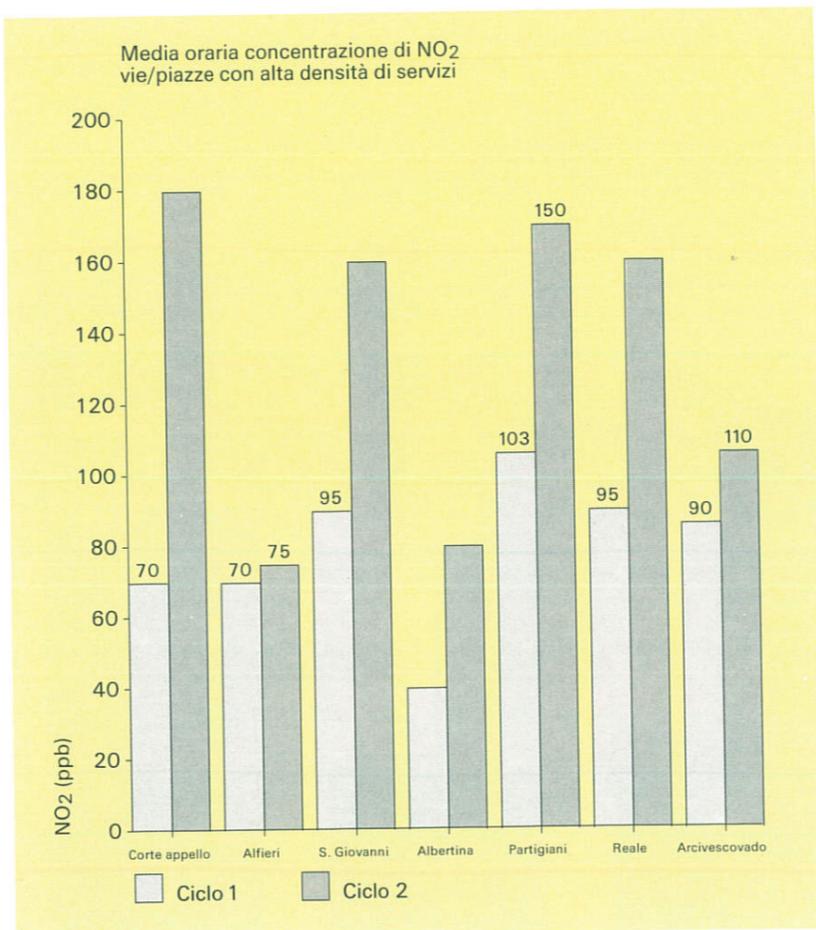
		corso Palestro	Porta Nuova	via Po	via Milano
Temperatura media	(°C)	6.1	5.7	5.9	5.6
CO valore medio	(ppm)	4.6	2.1	2.8	1.9
CO media dei max	(ppm)	11.9	2.5	4.3	3.0
CO max assoluto	(ppm)	14.6	2.7	4.4	3.3
NO valore medio	(ppb)	364	388	410	410
NO ₂ valore medio	(ppb)	48	55	56	58
Media LEQ	(dB)	69.9	69.8	77.4	69.9
Media livelli max	(dB)	82.9	76.5	92.1	81.9
Livello di picco	(dB)	90.8	79.0	94.1	82.6

corso Regina M. - via XX Settembre, 2 febbraio 1990, venerdì ore 8.00-9.00
 Porta Nuova - via Po - via Milano, ore 9.00-10.00
 Fase 5 - via 4 - NPS 34

		corso Regina M.	Porta Nuova	via Po	via Milano
Temperatura media	(°C)	6.0	5.9	6.2	6.3
CO valore medio	(ppm)	5.5	2.5	2.4	2.2
CO media dei max	(ppm)	17.2	10.8	8.8	5.8
CO max assoluto	(ppm)	29.4	14.4	9.0	6.6
NO valore medio	(ppb)	438	195	250	295
NO ₂ valore medio	(ppb)	65	40	45	46
Media LEQ	(dB)	80.2	78.0	76.5	74.8
Media livelli max	(dB)	92.6	95.1	93.9	90.8
Livello di picco	(dB)	117.2	106.4	105.5	93.6

Monossido di carbonio - via Po





Media oraria di concentrazione di biossido di azoto in alcune vie di Torino con alta densità di servizi

elettrici e del turbogas da 35 MW elettrici che renderà disponibili 225 MW termici in cogenerazione.

Attualmente sono in corso le gare di appalto per la centrale di integrazione e riserva da realizzare nel comprensorio della centrale di Moncalieri, avente potenza termica 141 MW, e per la realizzazione della rete di trasporto del calore.

L'attivazione della rete di trasporto e l'erogazione di calore delle grandi utenze è prevista a partire dalla stagione 1992/93.

Sono invece ancora in corso di definizione le sottoreti di distribuzione e la centrale di integrazione e riserva del Bit (210 MW termici).

In allegato 11 è riportato il tracciato della rete di trasporto del calore e la possibile area servita dal teleriscaldamento. Lo sviluppo della rete di trasporto, prevista interrata e con diametri interni decrescenti da 800 a 200 mm, è di 110 km di doppio tubo.

La temperatura nominale di mandata è di 120° C, quella di ritorno di 60° C, pressione nominale 16 bar.

La potenza massima prevista sulla rete è di 465 MW, sufficiente a riscaldare, con un'erogazione annua di 1200 GWh termici, 22.000.000 m³ di fabbricati, corrispondenti a circa 200.000 abitanti.

Le ricadute sull'ambiente del progetto Torino Sud sono sicuramente positive, anche se difficilmente quantificabili in termini di riduzione delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici derivanti dagli impianti di riscaldamento. Tale difficoltà deriva dalla mancanza di precise conoscenze circa le caratteristiche strutturali e di funzionamento delle centrali termiche condominiali che verrebbero sottese dalla rete di teleriscaldamento, nonché dalla forte influenza del traffico veicolare sull'inquinamento al suolo.

Va comunque ricordato che la produzione di calore in cogenerazione presso l'e-

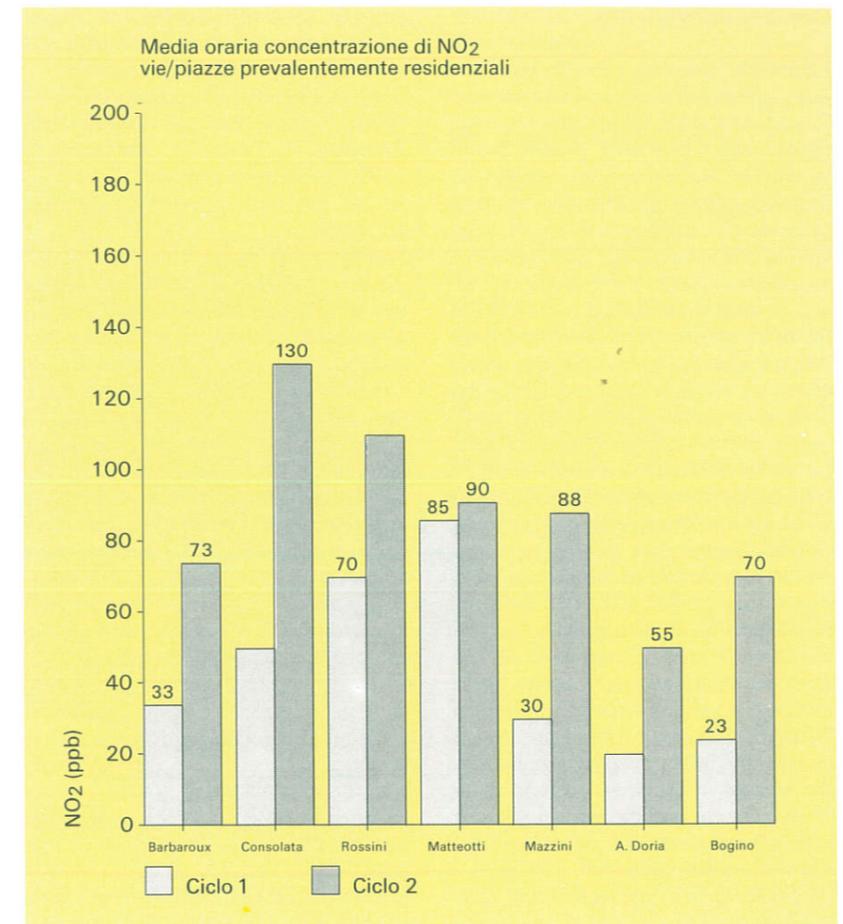
sistente centrale di Moncalieri consentirà di ottenere a regime un risparmio energetico annuo di 75.000 Tep, cui corrisponde un'elevata riduzione delle quantità totali di inquinanti atmosferici emessi nell'area torinese.

Inoltre in ambito urbano verrà disattivato l'equivalente di 2000 caldaie condominiali, le cui emissioni a bassa quota ricadevano prevalentemente in ambito locale. Per contro la posizione decentrata della centrale di Moncalieri e l'altezza del camino consentiranno una diluizione delle emissioni tale da minimizzare le concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici imputabili al funzionamento degli impianti di riscaldamento.

Ulteriori possibilità di intervento nel settore del teleriscaldamento abbinato alla cogenerazione si aprono per l'Aem in considerazione sia dei previsti processi di reurbanizzazione di alcune zone cittadine, sia della creazione dell'entità «Comune metropolitano» prevista dalla riforma delle autonomie locali.

In entrambi i casi la necessità di nuove quantità di energia elettrica e termica può favorire lo studio di soluzioni integrate, nelle quali l'Aem ha maturato un'esperienza significativa.

1. Un rapporto dal titolo «Rete di rilevamento dell'inquinamento atmosferico: valutazione della qualità dell'aria in Torino al 1985», elaborato da Paolo Natale dell'Ussl costituisce la base per le considerazioni che vengono riportate. Il laboratorio dell'Ussl torinese gestisce dall'inizio degli anni settanta una rete di rilevamento dell'inquinamento atmosferico, che è stata man mano ampliata sia come localizzazione, sia come tipo di parametri indagati: l'insieme delle informazioni raccolte, organizzate, commentate e pubblicate periodicamente da Natale costituisce una fotografia sufficientemente fedele dei fenomeni indagati; risulta decisamente significativa ed esemplare sia da un punto di vista tecnico-scientifico, per identificare l'evoluzione di un fenomeno particolarmente importante in ambiente urbano, sia da un punto di vista applicativo, costituendo una base razionale per approcci di tipo programmatico.



Media oraria di concentrazione di biossido di azoto in alcune vie residenziali di Torino

Considerazioni generali

La componente acqua è articolata in acque superficiali e acque sotterranee. Le acque superficiali rappresentano una risorsa idrica primaria, presentano un ventaglio di utilizzi a scopi energetici, industriali, irrigui e potabili, alimentano in generale gli acquiferi sotterranei, regolano in modo essenziale gli ecosistemi e condizionano la flora e la vegetazione nelle aree interessate dalla presenza del reticolo idrografico. Le variazioni quantitative anche massicce attraverso prelievi e scarichi e le relative modifiche qualitative hanno quasi sempre ripercussioni gravissime sugli ecosistemi collegati. Le disfunzioni geomorfologiche che si creano a monte di un'area urbana possono essere trasferite a valle con fenomeni di alluvionamento e di straripamento; d'altra parte le modifiche antropiche alle strutture morfologiche dell'alveo che sono avvenute o avvengono in zona di pianura e in territorio urbanizzato possono provocare anomalie anche forti a monte e a valle del tratto interessato. Un aspetto da tener sempre presente riguarda l'intrinseca debolezza ambientale del reticolo idrografico, che è in grado di mobilitare rapidamente i prodotti inquinanti e di trasferirli, attraverso i suoi subalvei, nel sottosuolo. Lo studio delle acque superficiali si basa su un quadro di riferimento idrologico e idraulico un tempo acquisito e oggi degradato dal punto di vista informativo e documentario. Diviene pertanto indispensabile ricostruire con il massimo dettaglio le condizioni attuali del reticolo idrografico, le direzioni di deflusso delle acque non solo di alveo ma anche di subalveo e di paleoalveo, non dimenticando tutta la rete minore dei canali e delle bealere.

Conoscenze acquisite e valutazioni preliminari

La conoscenza dei rapporti stratigrafici e tettonici tra i singoli termini litologici, che caratterizzano il sottosuolo, unitamente alla conoscenza delle proprietà idrologiche di ciascun litotipo, consentono di identificare le varie unità idrogeologiche e quindi di ricostruire l'andamento della circolazione idrica sotterranea. Oltre ai rilevamenti idrogeologici di su-

perficie, sono di fondamentale importanza i dati acquisiti dalle indagini geognostiche nel territorio comunale. Studi sull'aspetto idrogeologico del territorio torinese sono stati eseguiti dalla Provincia di Torino e pubblicati nel 1980. Questi sono corredati di cartografia sul territorio provinciale, in scala 1:250.000.

Sempre dallo stesso Ente, sono stati pubblicati nel 1990 studi relativi alle acque sotterranee della pianura, con allegata cartografia sulle caratteristiche geolitologiche e geoidrogeologiche dell'area. I risultati delle indagini geognostiche, eseguite entro il territorio comunale, sono stati invece forniti dall'Assessorato ai Lavori Pubblici del Comune. Le indagini riguardano lo studio dei terreni di fondazione del viadotto di corso Marche e, inoltre, lo studio per la metropolitana leggera di Torino — nelle tratte delle linee 1 e 4 — corredato di prove di permeabilità in situ, eseguite nel corso della campagna geognostica.

Ulteriori risultati di indagini geognostiche e prove geotermiche sono stati messi a disposizione dall'impresa Recchi. I sondaggi sono stati eseguiti nel pezzo compreso tra via Reiss Romoli e la stazione di Stura e lungo il tracciato ferroviario che collega la stazione di Lingotto con la stazione di Stura. L'assetto litostratigrafico della piana torinese risulta in generale caratterizzato da depositi alluvionali fluvioglaciali e lacustri di ambiente continentale, riferibili al Pliocene superiore-Olocene, poggiante su depositi marini di tipo limoso-sabbiosi e limo-argillosi di età pliocenica. Funge da substrato la formazione marnoso-arenacea che affiora unicamente in collina.

Si individuano, pertanto, due unità idrogeologiche: una costituita dai depositi alluvionali attuali, recenti e antichi di età pliocenico-olocenica, l'altra dai depositi più profondi pliocenici, dove la circolazione idrica è confinata entro gli orizzonti più permeabili.

In generale, la produttività idrica di queste unità idrogeologiche è piuttosto elevata, con valori compresi tra 20 e 25 l/s, come indicato negli studi relativi alla produttività idrica delle falde e al loro andamento, con cartografia tematica in scala 1:100.000, eseguiti a cura dell'Ente provinciale nel 1980.

Unitamente alla consistente disponibi-

lità di risorse idriche, il territorio torinese è caratterizzato dalla presenza di una rete idrica superficiale molto sviluppata, costituita dal Po e dai suoi affluenti.

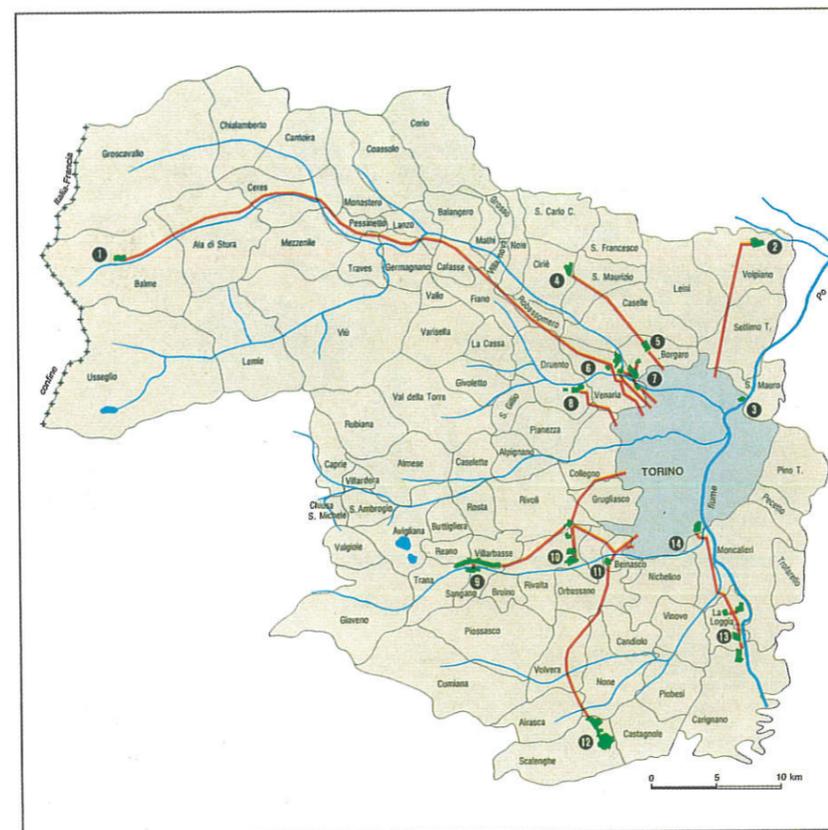
Dati idrometrici di tali corsi d'acqua, riportati negli annali idrologici del Servizio Idrografico, sono reperibili anche nello studio «Indagine quali-quantitativa sul fiume Po nel tratto Torinese» eseguito a cura dell'Assessorato per l'Ambiente del Comune e della società Hydrodata, e nel resoconto delle indagini sull'acqua in soprasuolo e in sottosuolo (1989) pubblicato dall'Ufficio Acquedotto del Comune.

Altri dati idrometrici (dal 1960 al 1970) sono riportati nella relazione illustrativa della carta geomorfologica delle condizioni di sicurezza e di esondabilità della piana di Torino (scala 1:10.000, relatore Frisatto, 1980). L'Assessorato ai Lavori Pubblici del Comune ha invece a disposizione alcune sezioni trasversali all'alveo del Po, misurate in data 10.4.1980, nonché le quote del livello dell'acqua durante le piene del 4.5.1949, del 20.5.1977 e del 1.4.1981, la quota ordinaria e la quota di magra del 7.1.1981, tutte misurate dalla confluenza Po-Sangone al ponte diga Aem di Sassi.

Dal punto di vista dello sfruttamento idrico, nella pubblicazione del 1980 a cura dell'Ente Provinciale sono riferiti i quantitativi di acqua estratti dall'Acquedotto Municipale (dati forniti dalla stessa azienda) e quelli estratti per uso industriale (pubblicati a cura del Consorzio Po-Sangone) relativi all'intervallo di tempo compreso tra il 1969 e il 1978. In particolare, per l'Aam risulta che il 70% dell'acqua distribuita a Torino proviene dal sottosuolo, il 20/25% dal Po e il rimanente da sorgenti, con una rete di distribuzione di lunghezza pari a 1701 km (vedi pp. 42-43).

Molti dei pozzi sfruttati per l'approvvigionamento idrico dall'Aam sono stati disattivati a causa dell'inquinamento e attualmente ne funzionano solo 11, ubicati entro la città.

Come sopra esposto, in città vi sono anche numerosi pozzi con prevalente impiego industriale, ma non se ne conosce il numero esatto in quanto non è mai stata effettuata un'indagine capillare di tutte le opere di captazione e solo dal



Planimetria degli impianti di produzione

— Condotte e canali di adduzione
 ■ Zone di captazione

Impianti

- 1 Pian della Mussa, da sorgenti
- 2 Volpiano, da falde
- 3 La Verna, da falde
- 4 Favorita, da falde
- 5 Borgaro, da falde
- 6 Venaria, da falde
- 7 Ponte Stura, da falde
- 8 Druento, da falde
- 9 Sangano, da falde superficiali
- 10 Rivalta, da falde
- 11 Beinasco, da falde
- 12 Scalenghe, da falde
- 13 La Loggia, da falde
- 14 Po 1 - Po 2 - Po 3, da fiume

1965 l'area di pianura è sotto vincolo per quanto riguarda lo sfruttamento delle acque sotterranee (DPR n. 1144 del 9.6.1965). Tuttavia, si dispone di dati stratigrafici relativi ad alcuni pozzi di proprietà Aam, di altri censiti a cura dell'Assessorato per l'Ambiente della Provincia e infine di un elenco di pozzi privati di cui esiste documentazione presso i laboratori della Ussl di Torino. Cartografie relative alla distribuzione di queste opere di presa sono state pubblicate a cura della Provincia nel 1980 e nel 1985, entrambe in scala 1:100.000.

Come evidenziato, le falde idriche sfruttate sono generalmente quelle più superficiali, sebbene negli ultimi anni si sia registrato un forte abbassamento della superficie piezometrica a causa dell'intenso emungimento: le opere di captazione sono pertanto spinte sempre più in profondità, al fine di intercettare le acque contenute negli acquiferi più profondi.

Si sottolinea che lo strato di copertura superficiale non sempre ha una poten-

za tale da preservare dalle infiltrazioni superficiali le acque di falda superficiali che, quindi, presentano in alcuni casi un elevato grado di vulnerabilità nei confronti degli agenti inquinanti. Inoltre, l'approfondimento delle opere di captazione, che vanno così a intercettare differenti orizzonti acquiferi, costituiscono potenziali veicoli di trasmissione degli agenti inquinanti nelle falde più profonde.

Un'indagine condotta dalla Provincia (1990) sulle acque sotterranee evidenzia lo stato di compromissione delle falde acquifere superficiali della piana torinese. Lo studio contiene anche i risultati dell'indagine eseguita nell'86/87 su campioni di acqua prelevati da pozzi industriali.

Analogamente, nel rapporto fornito dalla Ussl di Torino (1990) viene dichiarato che lo stato di inquinamento delle falde è piuttosto diffuso, con presenza di sostanze sia di origine industriale che agricola, specificando che l'area maggiormente compromessa è quella denominata «Basse di Stura».

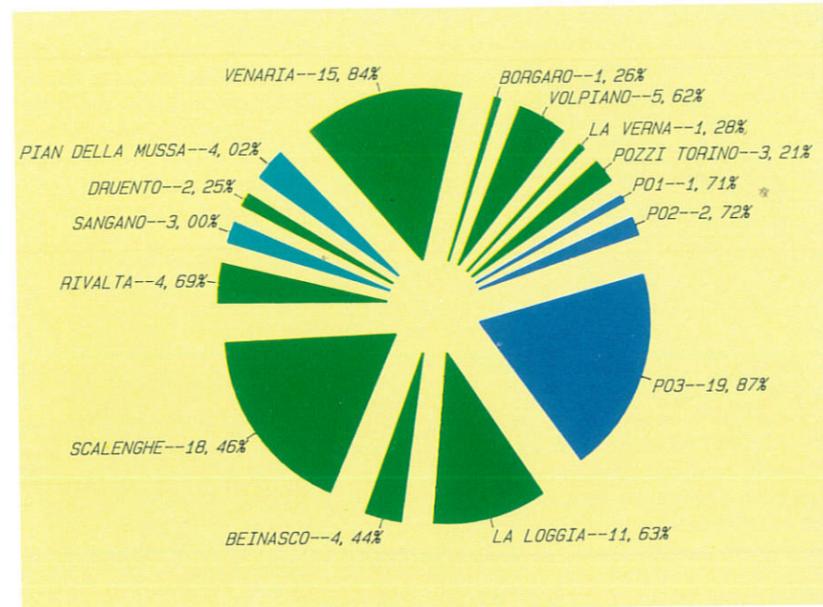
Il controllo dello stato di inquinamento delle acque è operato dall'Aam mediante il laboratorio chimico batteriologico dell'acquedotto, che effettua controlli periodici a pozzi attivi e ad alcuni impianti dell'azienda stessa.

Per i corsi d'acqua superficiali, invece, nel 1980 e nel 1988 sono stati pubblicati a cura della Regione Piemonte i risultati del primo e del secondo censimento qualitativo delle acque: nello studio del 1988 viene evidenziata una riduzione dell'inquinamento industriale, ma un aumento di quello prodotto dall'attività agricola.

A conclusione del presente rapporto si sottolinea che nel 1990 è stata pubblicata la Banca Dati Geologici, eseguita a cura del settore prevenzione del rischio geologico, meteorologico e sismico della Regione. Lo studio è comprensivo di una serie di carte tematiche inerenti la valutazione delle pericolosità connesse a eventi idrologici e di una banca dati a carattere geologico e idrogeologico del territorio.

Produzione annua 1990 in percentuale per impianti

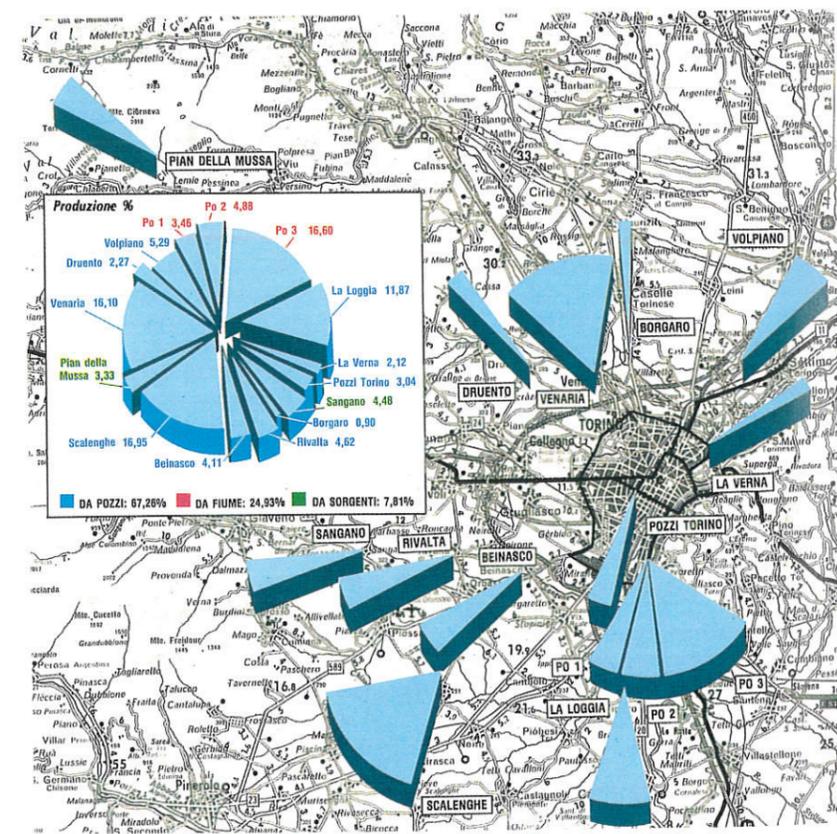
-  da pozzi
-  da fiume
-  da sorgenti



Quadro conoscitivo delle risorse idriche per usi civili

Le fonti

L'acqua potabile distribuita a Torino proviene dalle fonti qui di seguito indicate. La quota maggiore, circa il 70%, è di origine sotterranea, attinta dalle falde acquifere; un'altra quota, del 20-25%, è di origine superficiale, captata dal fiume Po; il rimanente è da attribuire alla categoria delle sorgenti.



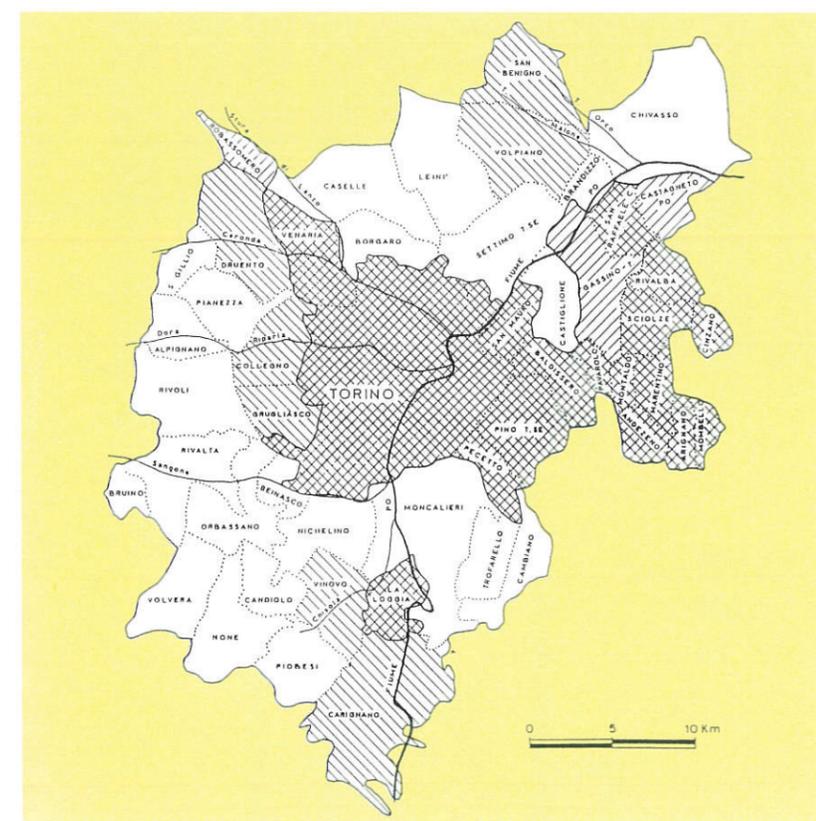
Ripartizione della produzione per impianti

Fonte	Impianto	Data di costruzione	Portata	Produzione in %
Falda	Volpiano	1930	360 l/sec.	5,29%
	La Verna	1956	180 l/sec.	2,12%
	Favorita Borgaro			0,90%
	Venaria	1906	1000 l/sec.	16,10%
	Ponte Stura			
	Druento	1955	180 l/sec	2,27%
	Rivalta	1966	450 l/sec.	4,62%
	Beinasco	1955	400 l/sec.	4,11%
	Scalenghe	1928	1300 l/sec.	16,95%
	La Loggia	1964	900 l/sec.	11,87%
Fiume	Po 1	1959	1000 l/sec.	3,46%
	Po 2	1964	1000 l/sec.	4,88%
	Po 3	1983	1500 l/sec.	16,60%
Sorgenti	Pian della Mussa	1922		3,33%
	Sangano	1859	400 l/sec.	4,48%

L'Azienda Acquedotto Municipale di Torino non serve solo la città ma anche Venaria, La Loggia e Rivalta, gestiti in modo diretto; 13 comuni del Consorzio Collinare, gestiti in concessione; i comuni di Pecetto, Robassomero e San Mauro, riforniti all'ingrosso; altri comuni quali Castagneto Po, Collegno, Druento, Gassino, Grugliasco, Moncalieri e San Raffaele di Cimena, riforniti in modo parziale.

Ipotesi di bacino d'utenza dell'area metropolitana torinese
popolazione 1.700.000 abitanti
superficie circa 900 kmq

-  comuni riforniti totalmente dall'Aam
-  comuni gestiti dall'Aam



Planimetria della rete distributrice primaria.
Poiché l'area servita si trova a quote altimetriche diverse, la distribuzione è effettuata da reti a diversa pressione: la cosiddetta rete normale serve circa il 90% delle utenze fino

alla quota altimetrica 265 m s.l.m.; al di sopra di tale quota esistono una rete di ulteriore sollevamento relativa alla parte ovest della città, nonché varie reti collinari i cui impianti sollevano l'acqua fino alla quota massima di 725 m

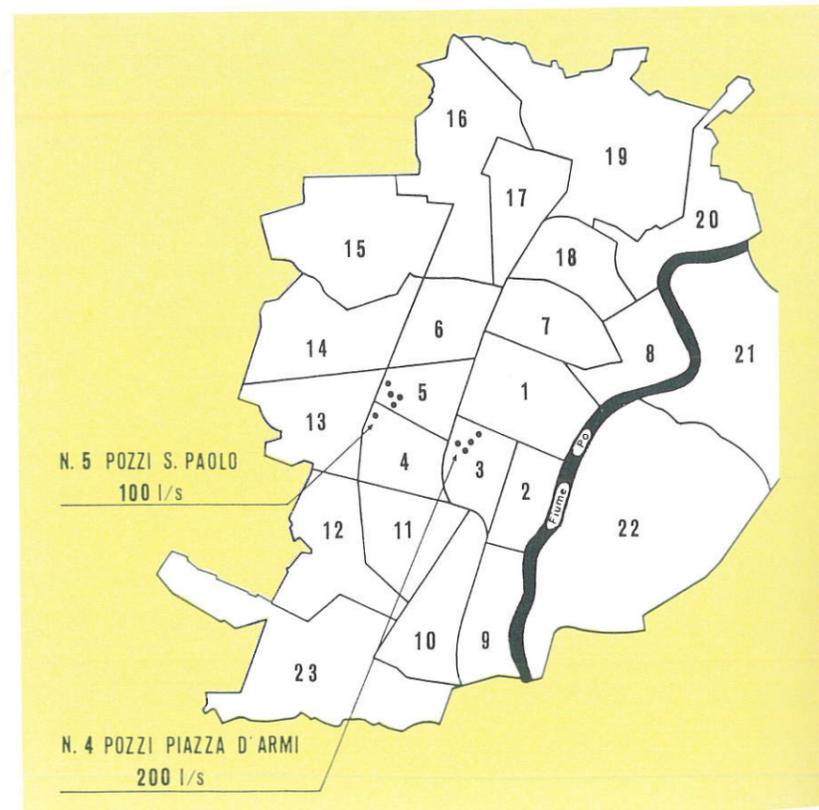
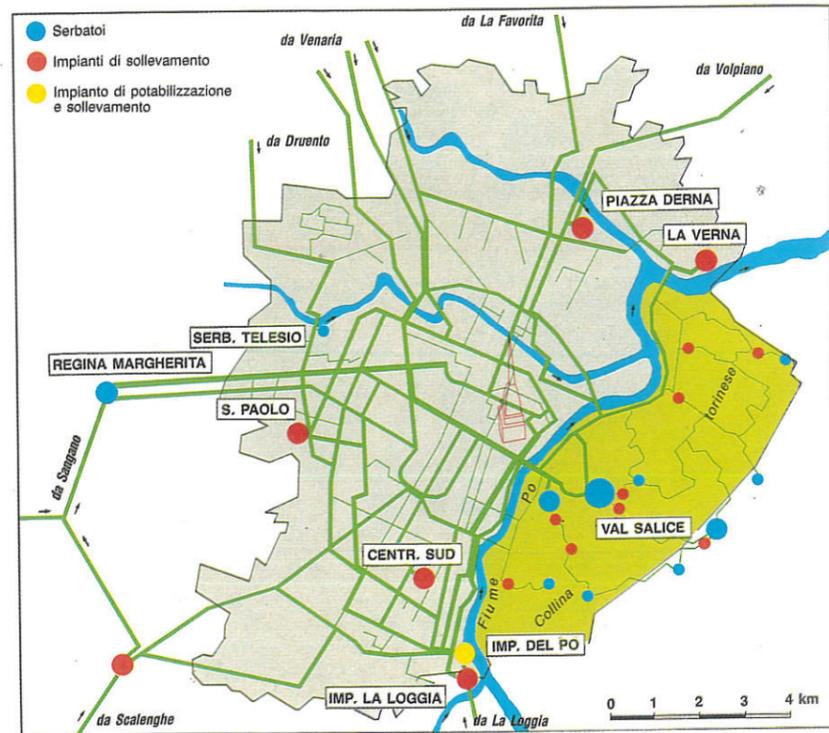
Rete di distribuzione

La rete di distribuzione dell'acquedotto di Torino ha una lunghezza di circa 1701 km e comprende tubazioni con diametri da 1000 mm a 200 mm per le condotte primarie, che costituiscono gli anelli di collegamento e le maglie principali sulle quali sono allacciate le derivazioni di grande importanza, e tubazioni con diametro da 150 mm a 60 mm per le condotte secondarie, da cui sono direttamente derivati gli allacciamenti di presa degli edifici, gli idranti di innaffiamento e le bocche antincendio. Per quanto riguarda le condotte secondarie, la distribuzione dei servizi nel sottosuolo è regolata da una normativa degli anni trenta indicante le sezioni tipo trasversali da adottare (sarebbe opportuno isolare le condotte del gas all'interno).

Il materiale utilizzato nella rete di distribuzione è costituito per circa il 70% da ghisa grigia con giunti a piombo, per il 12% da acciaio saldato, per l'8% da ghisa sferoidate con giunti in gomma, per un altro 8% da cemento-amianto e per il restante 2% da materiali vari. L'età media delle tubazioni è di circa 35 anni, ma alcune condotte in ghisa hanno più di cento anni. Per manutenzione, riparazione e lavori vari nel 1987 sono state registrate spese per L. 2.961.726.190.

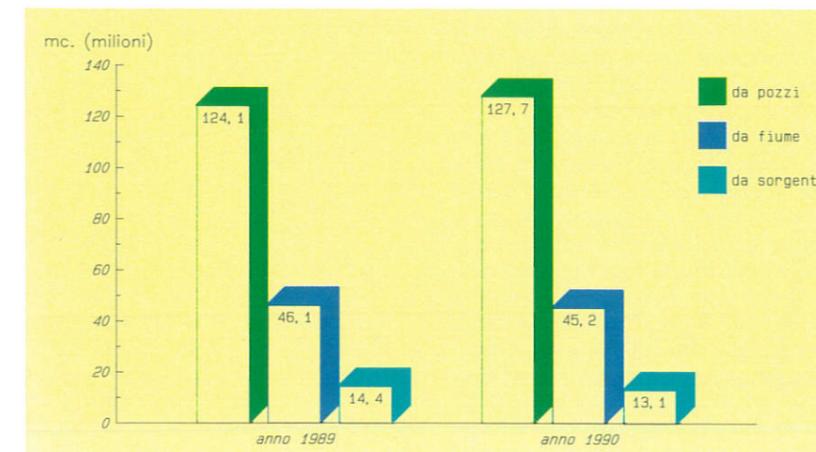
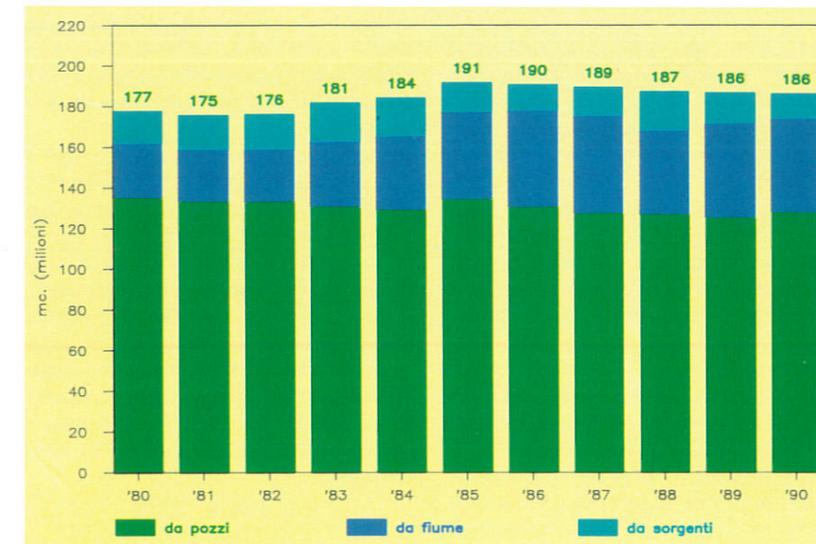
La rete di distribuzione è formata da vari serbatoi di compenso (corso Regina Margherita, Valsalice, via Alby, corso Telesio e altri direttamente collegati alle centrali di La Loggia, San Paolo e alla Centrale Sud). Il sistema di trasporto e distribuzione per la collina e per la zona ovest della città (quella con quota più alta) è costituito da numerose centrali di sollevamento, che per la potenza elettrica installata (circa 15.000 chilowatt) hanno costi molto elevati. All'interno di Torino quasi tutti i pozzi sono stati disattivati a causa dell'inquinamento, tranne quelli di Valletta, La Verna, Giardini Reali.

Pozzi messi fuori servizio a Torino per eccesso di trielina nel 1982



I consumi al 1987:

Popolazione servita (Torino + comuni minori)	1.113.000 abitanti
Acqua distribuita annualmente	
— da pozzi	67,3%
— da fiume	24,9%
— da sorgenti	7,8%
Numero pozzi in esercizio	210
Acqua erogata annualmente	
— uso domestico	81,1%
— uso industriale	12,3%
— uso pubblico	6,6%
Perdite totali annue	33.367.000 mc
Consumi municipali annuali	9.097.000 mc
Numero impianti di sollevamento	15
Numero impianti di sollevamento collinari	10
Consumo energia elettrica	89.986.000 kWh
Spese energia elettrica	5.901.000.000 lire



Consumi

Per quanto riguarda l'andamento dei consumi, mancano i dati. Dall'esame della variazione della produzione, nel periodo '77-87 si rileva una relativa stabilità, ma non si conoscono le variazioni dell'erogazione per i diversi usi.

Rispetto alle fonti, la variazione della produzione ha registrato una riduzione delle acque prelevate dai pozzi, con il conseguente incremento dei prelievi dal fiume e dalle sorgenti collinari.

Andamento produzione 1980/1990 da pozzi, da fiume e da sorgenti

Produzione anni 1989/1990 da pozzi, da fiumi e da sorgenti

L'inquinamento dell'acqua e il rilevamento della sua qualità

L'inquinamento chimico presente nella falda acquifera torinese è caratterizzato da due tipi di inquinanti principali: il cromo e i solventi clorurati.

Una mappa indicativa della presenza di questi inquinanti ne stabilisce un'approssimativa localizzazione e quantità. La causa principale della presenza nell'acqua di solventi clorurati è da attribuire agli scarichi industriali.

L'analisi effettuata a livello regionale ha avuto lo scopo di accertare l'esistenza e il grado di contaminazione da cloroorganici alifatici in relazione alla densità presunta di insediamenti produttivi. Inoltre la loro presenza in strati acquiferi profondi e ben protetti fa ritenere che quasi certamente tale immissione sia stata attuata attraverso pozzi perdenti sensibilmente profondi.

L'Azienda Acquedotto di Torino, in accordo con l'Istituto di Igiene dell'Università, ha svolto un'indagine sulla qualità dell'acqua nel 1979, con 500 prelievi sistematici effettuati tra l'81 e l'84 da 350 fontanelle della rete di distribuzione. Oltre a queste indagini, sono state eseguite altre analisi sia sulla rete di distribuzione che sugli impianti di produzione da parte del Laboratorio Provinciale di Igiene e Profilassi dell'Ussl di Torino. Inoltre, l'Istituto di Igiene dell'Università di Torino nel corso del 1984-85, con il supporto di un contributo del Ministero della Sanità, ha svolto analisi su oltre 700 campioni.

Oggi l'Azienda dell'Acquedotto di Torino mediante il Laboratorio Chimico Batteriologico dell'acquedotto effettua controlli periodici corrispondenti ai pozzi attivi e ad alcuni impianti.

Il quadro sulle concentrazioni di alcuni inquinanti nelle zone della città e nei principali impianti da pozzi sono rappresentati negli schemi allegati.

Le caratteristiche dell'acqua nelle zone servite per lo più da acqua di origine superficiale presentano prevalenza di cloroformio con concentrazioni variabili da 12 a 29 ppb e una netta prevalenza di trielina nelle zone per lo più servite da acque di falda di origine profonda.

Oltre alla falda, anche le acque del Po a monte di Torino sono inquinate. I trattamenti di disinquinamento delle acque sono effettuati dalle seguenti stazioni:

a. Stazione di trattamento dell'impianto di La Verna (da falda) per l'eliminazione dell'ammoniaca e del manganese.

b. Stazione di trattamento dell'impianto di La Loggia (da falda) per l'eliminazione del ferro e manganese.

c. Stazioni di trattamento degli impianti Po 1 / Po 2 e in particolare del nuovo impianto Po 3 (da fiume) consentono un buon abbattimento del carbonio organico, fornendo acqua di ottima qualità con un minimo contenuto di cloroderivati organici.

A conferma di quanto sopra esposto valgono alcune considerazioni basate su indagini svolte dalla Ussl Torino 1 su pozzi di uso privato.

Esiste infatti un numero imprecisato, ma comunque cospicuo, di pozzi per uso privato dislocati soprattutto nelle zone periferiche della città, con prevalente impiego industriale ma, in taluni casi, utilizzati anche per uso idropotabile. Nella zona collinare esistono poi alcune fonti sorgive sia private che di uso pubblico.

Da un punto di vista chimico, lo stato di inquinamento delle falde acquifere è piuttosto diffuso, con prevalente presenza di sostanze sia di origine industriale che agricola, derivanti da immissioni incontrollate sul e nel terreno già in tempi non recentissimi.

Come è facile intuire, sono maggiormente inquinate le falde più superficiali, di tipo freatico, che hanno scarsa o nulla protezione naturale, mentre quelle più profonde incominciano a subire danni più o meno gravi ed estesi soprattutto a causa del proliferare di prelievi multifalda da parte dei pozzi industriali, che mettono in comunicazione, con conseguenze deleterie, falde superficiali più a rischio con falde profonde, teoricamente più protette.

Dai dati analitici in possesso del Laboratorio Ussl Torino 1 si possono evidenziare alcune situazioni particolari, fermo restando il fatto che, in generale, tutta la falda freatica della città di Torino è soggetta a inquinamenti anche piuttosto gravi. In dettaglio, la zona in riva sinistra del torrente Stura di Lanzo è generalmente interessata dalla presenza di diserbanti (atrazina e simazina) e di solventi clorurati (trielina e percloroetilene), con punte particolarmente elevate di solventi nella zona di strada della Barberina.

Si ha comunque una tendenza generale all'aumento della concentrazione degli inquinanti verso la zona prossima al fiume Po, in ossequio alla direzione naturale degli andamenti di falda.

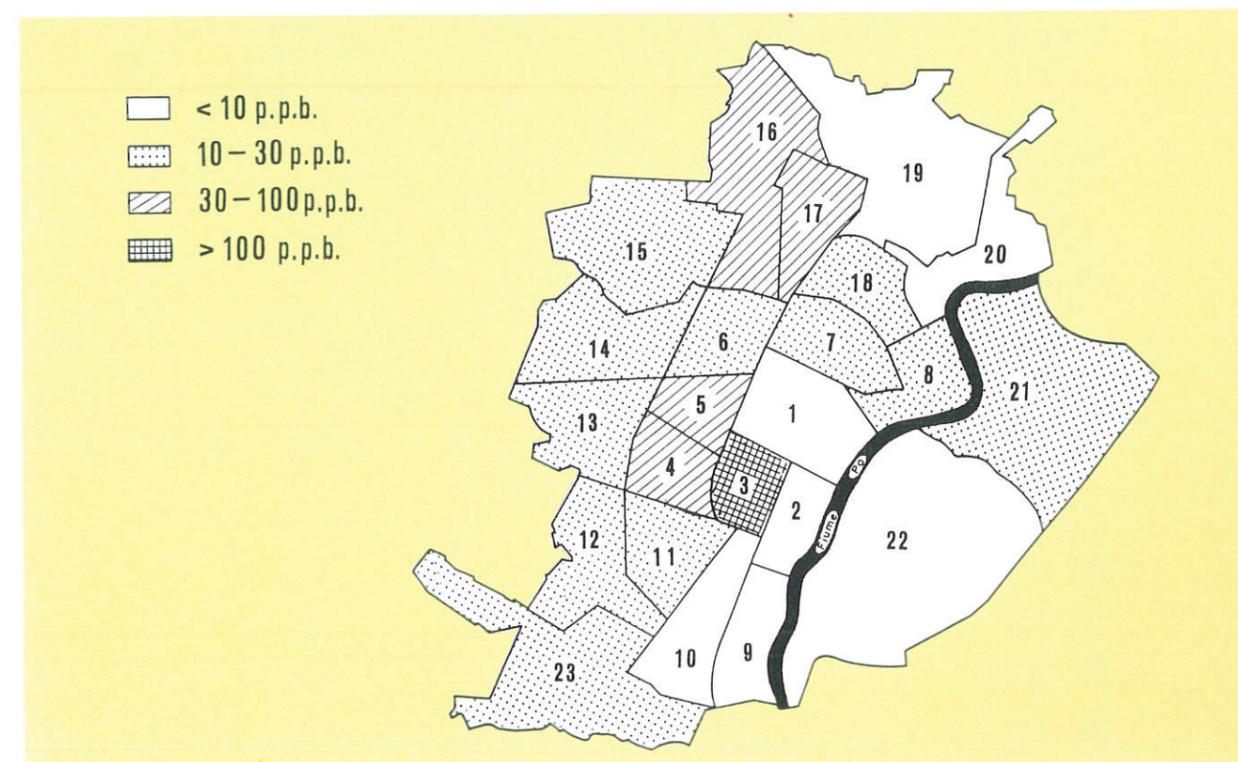
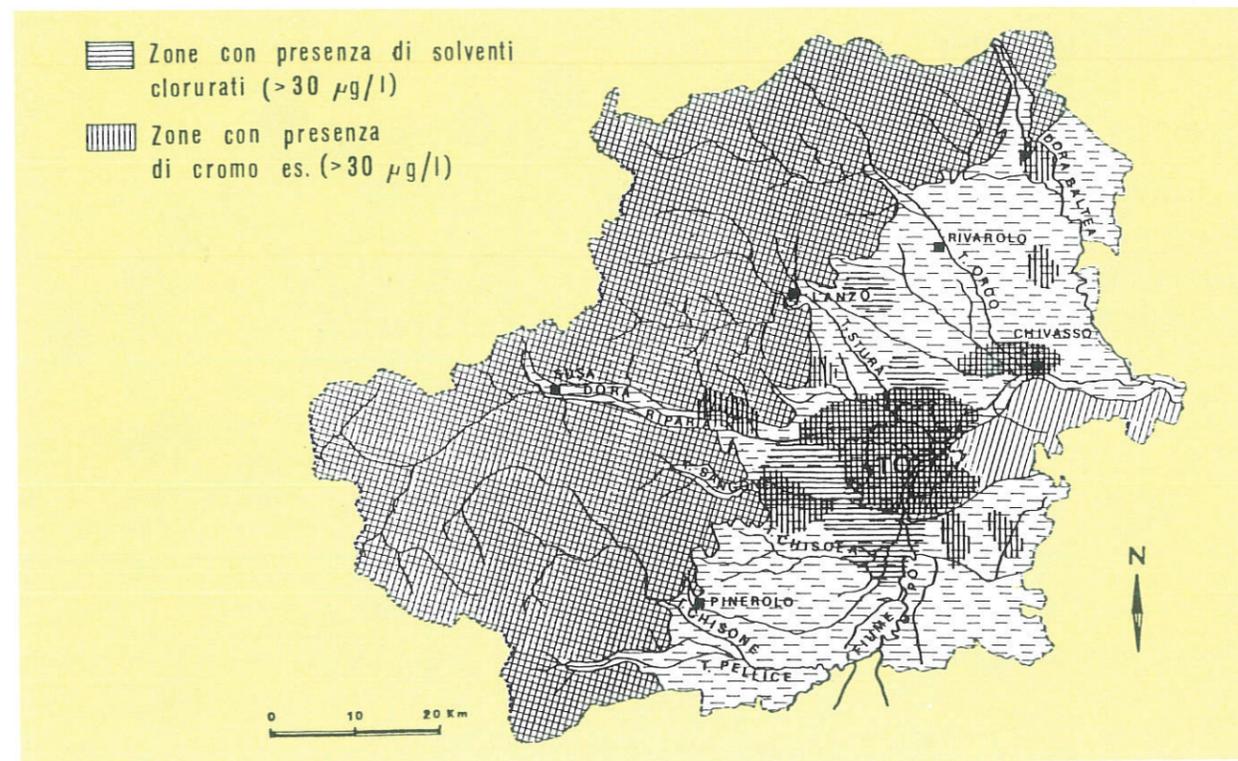
La zona in riva destra del torrente Stura, individuabile dall'asse della via Reiss Romoli, è generalmente interessata dalla presenza di cromo esavalente, residuo delle lavorazioni di industrie galvaniche esistenti in loco in anni passati. Per tale zona non si hanno dati analitici relativi a presenza di diserbanti e solventi clorurati, ma è ragionevole pensare che il fenomeno inquinante la interessi.

Nella zona sud-ovest della città esiste una larga fascia, individuabile sull'asse dei corsi Allamano e Sebastopoli, interessata dalla notevole presenza di cromo esavalente e solventi clorurati, che trae verosimilmente origine dal proliferare di industrie galvaniche, medio-piccole, nella prima cintura (comuni di Collegno e Grugliasco) durante gli anni cinquanta e sessanta.

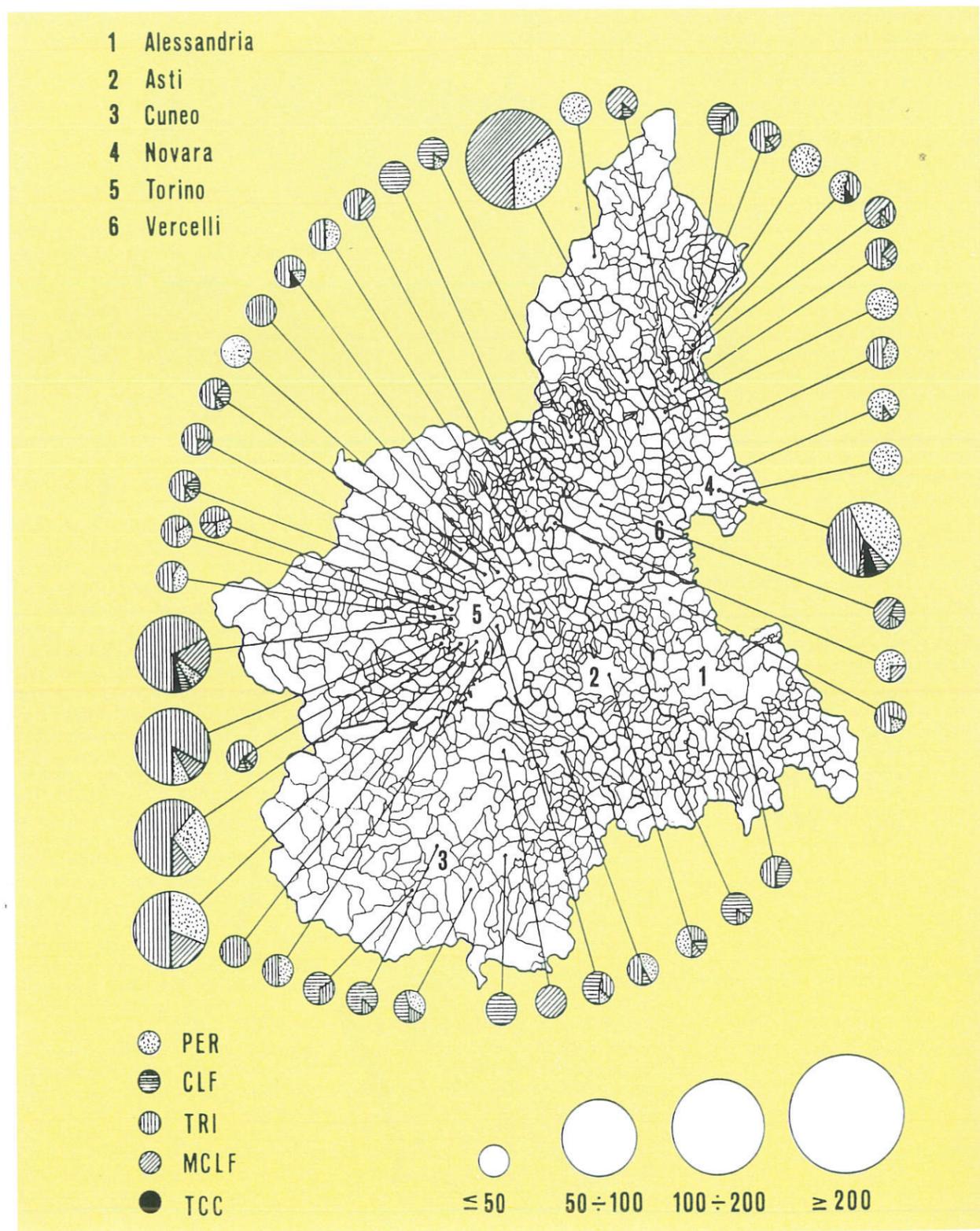
Le acque sorgive della zona collinare e pedecollinare sono invece generalmente interessate dalla presenza di cromo esavalente e di nitrati. L'origine del cromo è verosimilmente dovuta all'impiego nel tempo di sale denaturato con bicromato di potassio come antigelo sulle strade, mentre i nitrati derivano dall'uso massiccio di concimi chimici in agricoltura. D'altra parte la falda acquifera collinare è estremamente superficiale e poco protetta e quindi soggetta a rischi di inquinamento.

Mappa indicativa dell'inquinamento da prodotti chimici nella provincia di Torino

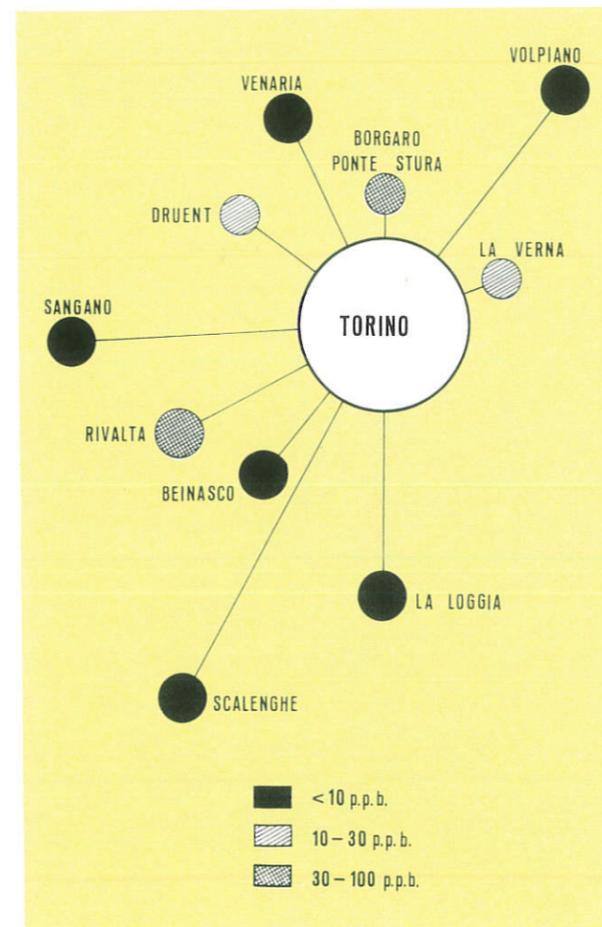
Concentrazione media della trielina a Torino nel periodo febbraio 1981 - febbraio 1982



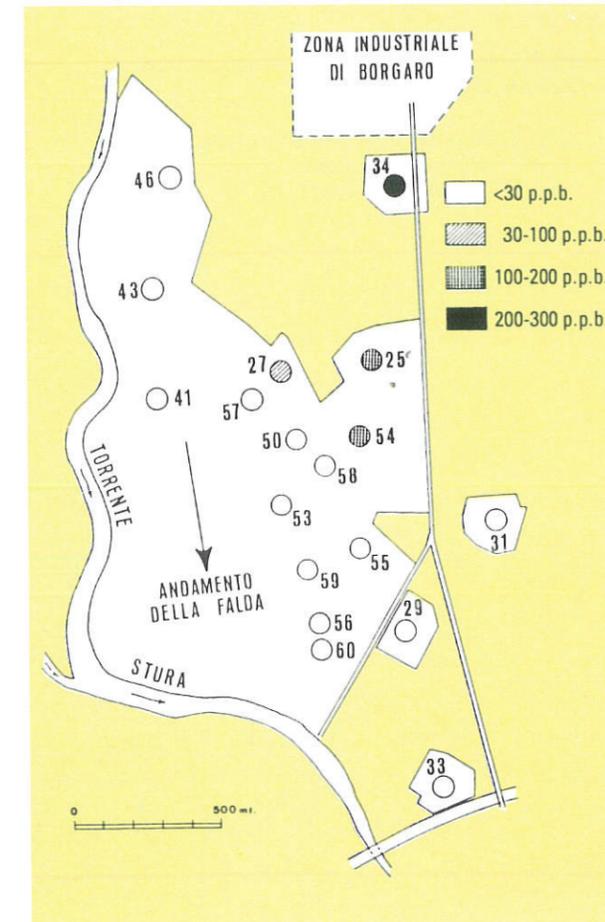
Distribuzione della concentrazione di cloroderivati in acque potabili in Piemonte



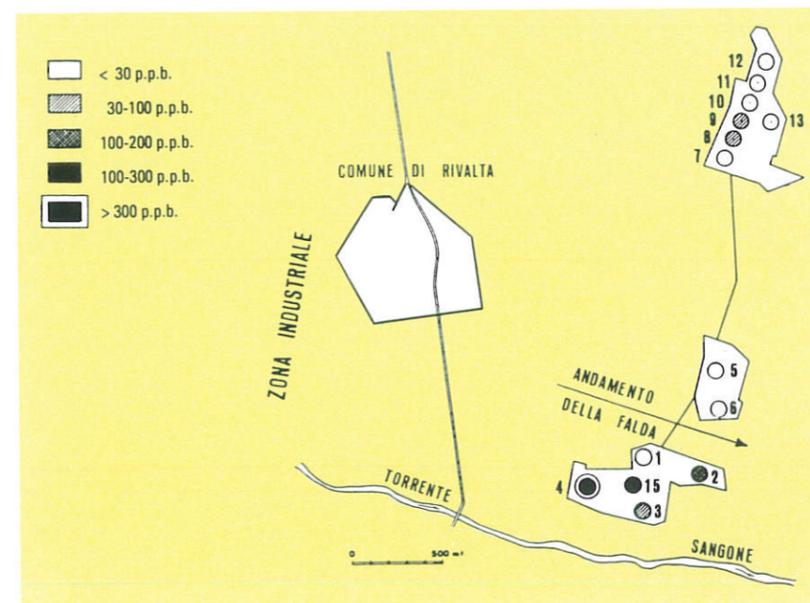
Concentrazioni medie di trielina nei principali impianti da pozzi dell'Aam

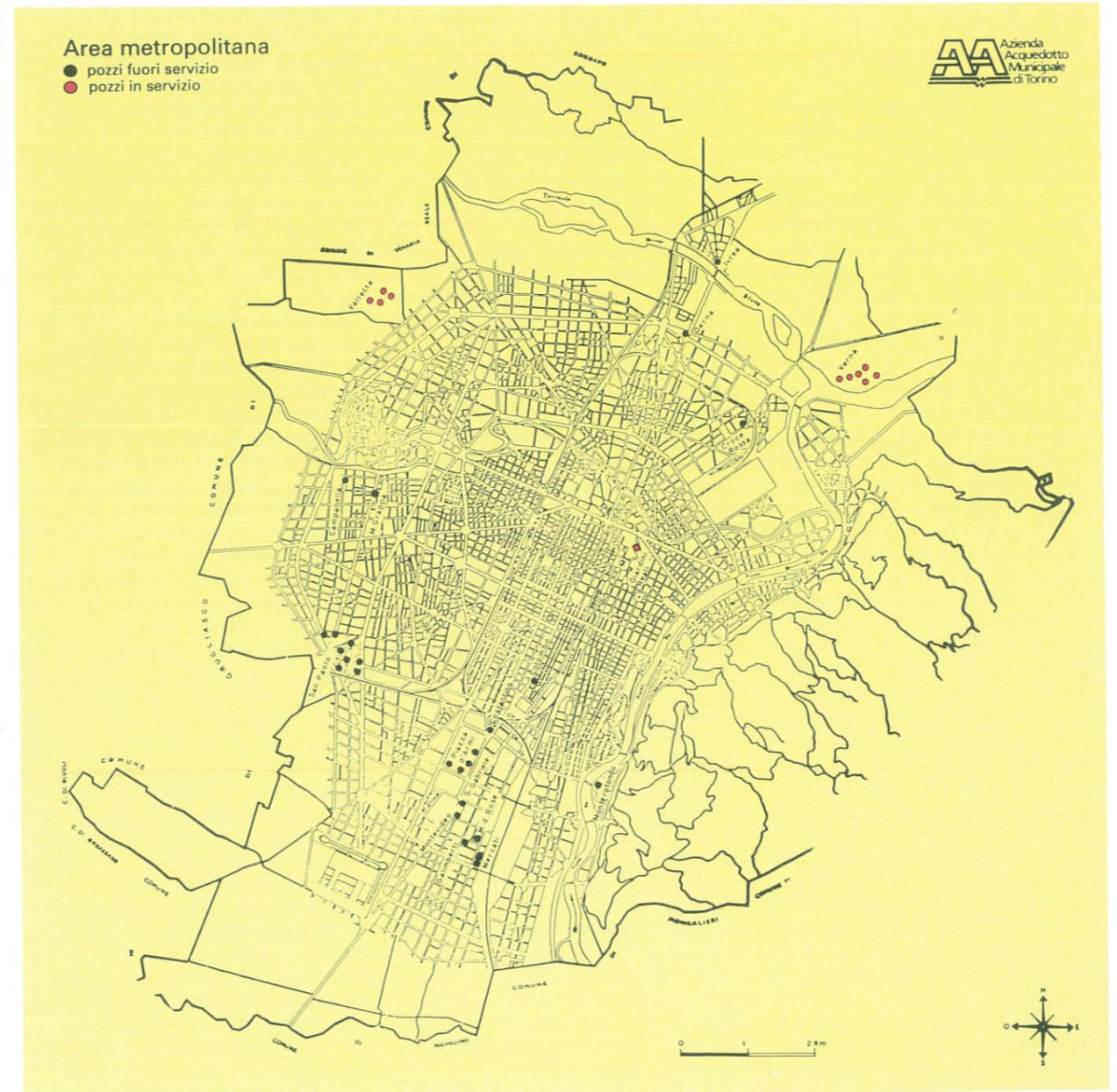
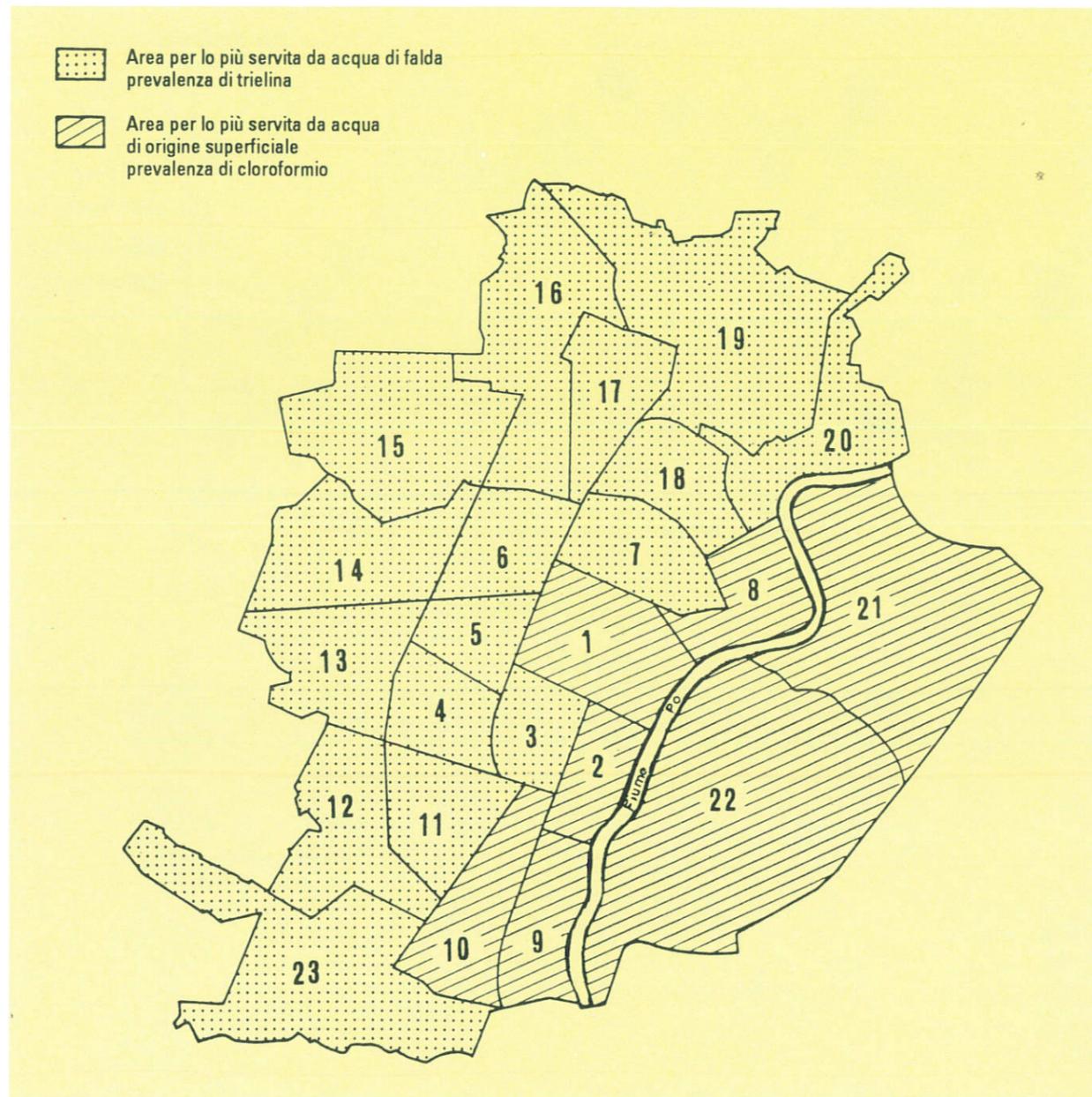


Concentrazioni medie di trielina nei pozzi di Borgaro - Ponte Stura



Concentrazioni di trielina nei pozzi di Rivalta





Qualità delle acque superficiali

Considerazioni sulla qualità delle acque del fiume Po nel tratto torinese

Sulla qualità delle acque del fiume Po nel tratto torinese sono state eseguite a partire dagli anni sessanta — cioè ben prima dell'avvio delle opere per la depurazione degli scarichi torinesi — successive campagne di analisi, da parte di numerosi enti (Regione Piemonte, Azienda Acquedotto, Ussl 1, Politecnico, Università di Torino, Hydrodata). L'insieme di tali dati dimostra sinteticamente e chiaramente come in corrispondenza delle opere di collettamento degli scarichi fognari all'impianto di depurazione di Settimo e del loro trattamento si sia avuto un deciso miglioramento della qualità delle acque, che è stata ricondotta ai valori richiesti per le classi d'uso migliori e per gli indici di potabilizzazione più stringenti.

In tal senso un dato significativo può essere costituito dalla seguente constatazione: nel 1980, in base a una indagine del Politecnico, tenendo conto dell'incremento medio di carico organico inquinante tra Moncalieri e San Mauro sull'asta del fiume, veniva valutata una immissione globale pari a 1,5-2 kg/s espressi come COD, con punte sino a 3 kg/s; nel 1989 il carico di COD degradato dall'impianto Po-Sangone è valutato intorno ad 1,4 kg/s e quindi, almeno come ordine di grandezza, si può ritenere che i due valori corrispondano. L'allacciamento alla rete fognaria della zona cittadina è ora completa all'80% e serve circa il 70% degli abitanti equivalenti; si prevede che entro l'estate 1991 tutta la rete torinese sarà allacciata e servita.

In seguito a tale intervento la qualità dell'acqua è come detto globalmente soddisfacente: è significativo notare che negli anni '83-'84, immediatamente prima dell'entrata in funzione del depuratore, si avevano ancora valori elevati, a livelli abbastanza critici per quanto riguarda la potabilizzazione, per ammo-

niaca e nitriti, principali inquinanti caratteristici degli scarichi civili e analoghi preoccupazione si aveva per i parametri di inquinamento batteriologico. Nel periodo '88-'89 si è riscontrato un deciso miglioramento per nitriti e ammoniaca e parallelamente, dato il collegamento degli scarichi, non si nota più il peggioramento tra monte e valle di Torino, significativo nel 1983. In particolare è importante segnalare che in corrispondenza di Torino centro il COD misurato è sceso del 60%, i nitriti del 70%, la carica di coliformi del 90%.

Per quanto riguarda in conclusione l'inquinamento di origine civile, esso sembra oggi complessivamente contenuto e non comporta influenze negative sull'uso ricreativo o per prelievi dell'acqua del fiume; tale situazione risulterà in ogni caso migliore e completamente garantita dalla prossima realizzazione del completo allacciamento al depuratore Po-Sangone.

A fianco dell'inquinamento civile, è in genere opportuno considerare l'inquinamento di origine industriale: in tal senso, per quanto riguarda in particolare l'inquinamento da metalli (cromo, zinco, rame soprattutto) i valori rilevati nel corso d'acqua risultano oggi, come d'altronde già da parecchi anni, largamente inferiori ai livelli di riferimento della normativa; la diffusione complessivamente molto estesa e capillare dell'installazione di depuratori su scarichi industriali (a parte ovviamente la necessità e l'impegno nell'esecuzione di controlli su di essi) e anche l'indubbio effetto diluente che le acque del Po presentano verso immissioni occasionali residue, fanno ritenere inesistente il problema di inquinamento da metalli delle acque del fiume.

A conferma di ciò si deve ricordare che i timori, palesati in passato, di inquinamento da cromo esavalente parevano essenzialmente legati a occasionali fenomeni di inquinamento localizzato, con-

seguito a sversamento puntuale in pozzi perdenti o nel terreno e di qui nelle falde, piuttosto che a collettamento verso acque pubbliche e corsi d'acqua superficiale di scarichi non sufficientemente trattati.

Valutati in tal senso gli aspetti positivi, esistono alcuni fenomeni o parametri a cui occorre prestare attenzione: uno di essi è quello relativo alla concentrazione di ossigeno disciolto; i livelli sono mediamente elevati, pari all'80-90% della saturazione, e non si riscontra più una caduta nel tratto immediatamente a valle dell'immissione cittadina, come risultava in passato, anche in questo caso in conseguenza dell'asportazione del carico inquinante. Tuttavia in regime di magra i meccanismi di ricambio di ossigeno verso l'atmosfera possono in qualche caso risultare insufficienti rispetto al consumo, particolarmente ove questo venga incrementato da parte di materiale depositato sul fondo. I meccanismi di autodepurazione legati al carico residuo presente nel fiume poggiano su basi diverse in funzione del regime idraulico (sedimentazione in fase di magra, demolizione biologica per riosigenazione turbolenta nei momenti di piena), e, se in generale l'apporto legato alla rieraazione superficiale pare sufficiente a compensare i fenomeni di asportazione di ossigeno, tale aspetto può non essere verificato per taluni tratti e talune condizioni derivanti da accumulo di materiale organico depositato; il problema in ogni caso non risulta particolarmente accentuato, e in parte è già controbilanciato da effetti di natura fotosintetica; non paiono necessari, in tal senso, interventi artificiali sulla corrente, dal punto di vista della qualità delle acque, quanto piuttosto attenzione alla degradazione di sedimenti depositati.

È questo in conclusione l'unico aspetto di indubbia preoccupazione per quanto riguarda la qualità delle acque nel tratto cittadino. A giustificazione di ciò,

vanno tenuti presenti due aspetti: da un lato, come detto, il meccanismo di sedimentazione di materiale inquinante particolato, inorganico e organico, ancora in parte oggi sussiste e certamente è stato in passato molto importante nel corso d'acqua, specie in periodi di magra e di morbida; d'altro lato va tenuto presente l'incremento di tale fenomeno, indubbio risultato della presenza di sbarramenti artificiali (traversa Michelotti, ponte-diga): essi infatti, contribuendo alla calma della corrente, ne facilitano i meccanismi di ristagno e deposizione. Se tale deposizione presenta un aspetto positivo poiché costituisce un meccanismo di autodepurazione (è stato ripetutamente rilevato in periodi di regime non particolarmente turbolento che i valori di inquinante nella corrente risultano inferiori a valle che a monte di zone di ristagno), la considerazione presenta nella sostanza notevoli contropartite: esse consistono nella possibilità di ripresa turbolenta del materiale depositato in occasione di periodi di piena, nell'innescarsi di fenomeni di degradazione biologica del materiale organico depositato, nel rischio per l'ambiente che potenzialmente può comunque comportare il sedimento stesso.

A fronte di tale considerazione, è preoccupante constatare che su quantità, natura e soprattutto dinamica di evoluzione del sedimento (mineralizzazione, rilascio di elementi metallici per complessazione o altro, fermentazione) non si hanno assolutamente informazioni: si sottolinea di conseguenza l'opportunità di provvedere a indagini mirate sia per confermare o meno una indicazione di potenziale inquinamento tuttora in atto, sia per trarre informazioni in vista di interventi di rimozione o comunque di innocuizzazione del sedimento; in ogni caso il problema, per il suo significato integrale nel tempo, e per gli effetti di accumulo nello spazio che indubbiamente possono caratterizzarlo, deve essere attentamente valutato.

Fiume Po

Punti di Prelievo						
A = presa acquedotto municipale B = Ponte Sassi						
Data di Prelevamento	A B	26.09.89	21.11.89 21.11.89	13.02.90 13.02.90	14.06.90 14.06.90	(*)
1 Temperatura aria	A B	17° C	9° C 9° C	8° C 8° C	22° C	
2 Temperatura acqua	A B	19° C	10,4° C 10,4° C	11° C 10,5° C	20° C 20° C	25
3 pH	A B	7,8	7,67 7,78	8,06 8,10	7,95 8,02	6,0-9,5
4 Conduttività	A B	438	371 405	379 393	410 430	
5 Ossigeno disciolto mg/l	A B	7,1	8,8 9	9,4 10,2	8,4 7,8	
6 Saturazione %	A B	78,8	81,3 83,2	88,1 94,4	95,02 88,23	75
7 COD mg/l	A B	NR (**)	18 NR	4 NR	NR 20	
8 Ammoniaca (in N) mg/l	A B	tracce	tracce tracce	tracce tracce	tracce tracce	0,04
9 Nitrati (in N) mg/l	A B	3,03	3,3 3,1	3,0 3,0	2,2 2,2	11,3
10 Fosfati (in P) mg/l	A B	NR	NR NR	NR NR	NR NR	0,17
11 Cloruri mg/l	A B	14,2	11,8 15,1	16,2 17,9	12,1 14,6	200
12 Solfati mg/l	A B	54,8	60,6 73,2	67,3 82,5	54,8 56,6	250
13 MBAS mg/l	A B	NR	0,1 0,32	0,2 0,1	NR NR	0,2
14 PPAS mg/l	A B	0,02	0,038 0,04	0,035 0,03	NR NR	
15 Cromo VI mcg/l	A B	NR	NR NR	NR NR	NR NR	50
16 Cromo totale mcg/l	A B	1,6	4,5 5,6	2,3 1,2	1,6 1,5	
17 Manganese totale mcg/l	A B	4,6	140 101	20 40	90 60	50 (1000-50)
18 Piombo totale mcg/l	A B	1,3	2,6 6,6	1,2 0,7	0,7 2,2	50
19 Piombo filtrato mcg/l	A B	0,5	0,5 2,8	NR =	NR 0,5	
20 Rame totale mcg/l	A B	6,6	3,26 5,46	4,0 3,5	1,8 3,8	1000
21 Rame filtrato mcg/l	A B	4,8	1,8 3	1,4 1,3	NR 1,7	

DATI Ussl I

(*) Parametro di riferimento diretto o indiretto rinvenibile nelle disposizioni normative nazionali.

(**) NR = Non rilevabile strumentalmente

Indagine sul fiume Po¹

Attività idrometrica

Dal 1984 a oggi, sono stati rilevati quotidianamente i livelli idrometrici del fiume Po alle aste dei «Murazzi superiori» e «Murazzi inferiori» da parte dei tecnici del Comune di Torino e del laboratorio Hydrodata. Mediante le scale di deflusso elaborate in corrispondenza di entrambe le stazioni, è stata eseguita la conversione dei valori di livello in dati di portata, ricavandone le serie storiche complete e i valori statistici calcolati secondo gli standard proposti dal Servizio Topografico (portate medie annua e mensile; valori caratteristici della curva di durata).

Si sottolinea la caratteristica di significatività e di unicità di tale indagine, in quanto la stazione di Meirano dell'Ufficio Idrografico del Po e il sensore posto alla presa dell'Azienda Acquedotto Municipale di Torino sono ubicati a monte della confluenza del Po con il Sangone, la stazione dell'Enel Cris al ponte Regina Margherita risulta di recente avvio (1987) e con dati non ancora elaborati e le altre stazioni esistenti sull'asta del Po sono poste a valle delle confluenze con Dora Riparia e Stura di Lanzo.

L'analisi dei risultati ottenuti ha riguardato il confronto tra i valori statistici ricavati dai dati medi giornalieri nel periodo 1984-1988, e i valori calcolati mediante un modello matematico di regionalizzazione idrologica a regressione multipla che esprime le leggi di dipendenza delle portate dai fattori fisico-climatici, tarato sulle osservazioni pregresse disponibili sull'asta del Po.

Dall'esame comparato dei valori medi espressi dal modello alla sezione dei Murazzi ($S = 5.210 \text{ km}^2$) e di quelli calcolati nel quinquennio in esame, si denota una diminuzione di questi ultimi, in particolare per ciò che riguarda la portata media annua (-15%), la semipermanente (con frequenza di superamento del 50% dei giorni all'anno: -17%) e alcuni particolari valori stagionali (periodo autunnale-invernale).

Benché il periodo di osservazione risulti modesto (il ciclo completo dei fe-

nomeni climatico-idrologici si verifica mediamente su un arco di tempo pari a un trentennio) è comunque significativo di una evoluzione sul breve periodo, di un decremento dei deflussi del Po nel tratto urbano dovuto a particolari condizioni climatiche sfavorevoli e/o a interventi antropici; sul medio-lungo periodo non è possibile definire particolari trend evolutivi, ma si può unicamente ribadire la necessità di una prosecuzione e intensificazione del controllo idrometrico.

Qualità dell'acqua

Le indagini effettuate nel corso dello studio eseguito riguardano rilievi e campionamenti in corrispondenza del Po nel tratto urbano per la determinazione di parametri di tipo fisico-chimico e biologico, la definizione dei carichi in-

nanti (associando i valori di concentrazione a quelli di portata) e di un giudizio di qualità mediante il confronto con la normativa in vigore per le acque superficiali (uso idropotabile, per la vita dei pesci e per la balneazione) e la determinazione di indicatori adimensionali di qualità, calcolati sulla base di parametri particolarmente significativi (metodo EQ — Laboratori Battelle — Usa).

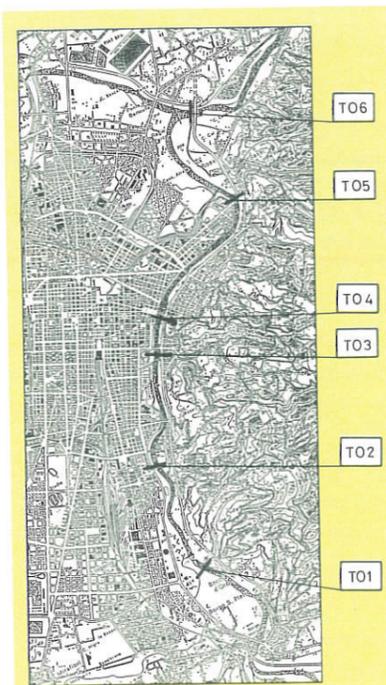
Per una valutazione significativa della situazione qualitativa del corso d'acqua si è ritenuta necessaria, come detto, l'acquisizione di altre informazioni, oltre a quelle rilevate direttamente nel tempo, nello spazio e su parametri diversi da quelli osservati per i rilievi; sono state reperite altre conoscenze pregresse per definire le condizioni al contorno del tratto di corso d'acqua in esame: situazioni in ingresso e in uscita, condizioni di affluenti diretti e scarichi pregressi, nonché collettori afferenti a impianti di depurazione.

A tale proposito gli enti che hanno fornito ampia collaborazione per lo studio in oggetto risultano:

- Regione Piemonte, Assessorato Ambiente: il Censimento dei corpi idrici, 1983-84;
- Azienda Acquedotto Municipale Torino: rilievi alla presa dell'impianto Po 3, 1982-89;
- Amici del Fiume, Ussl 24 Collegno: prelievi sul Po 1989;
- Ussl 1-10: controlli periodici sul Po;
- Consorzio Po-Sangone: allacciamenti ai collettori consortili;
- Comune di Torino: allacciamenti ai collettori comunali.

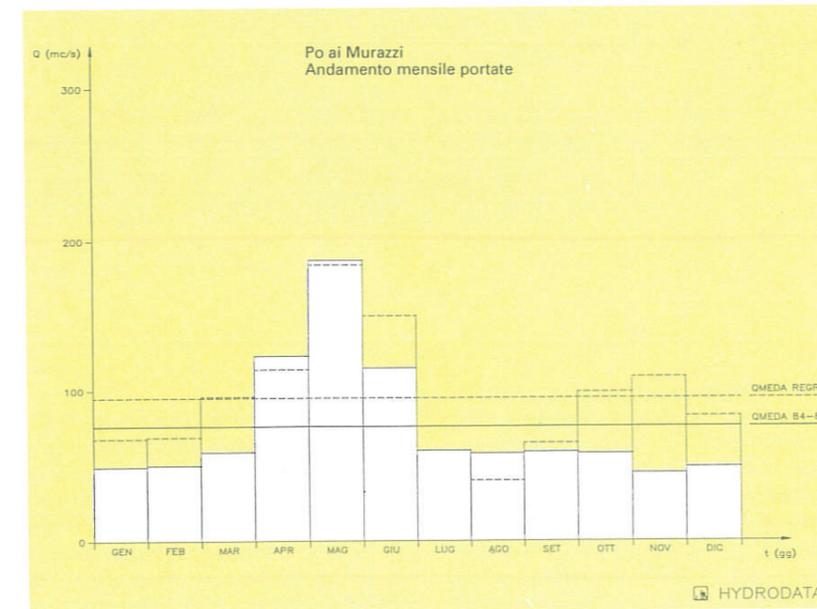
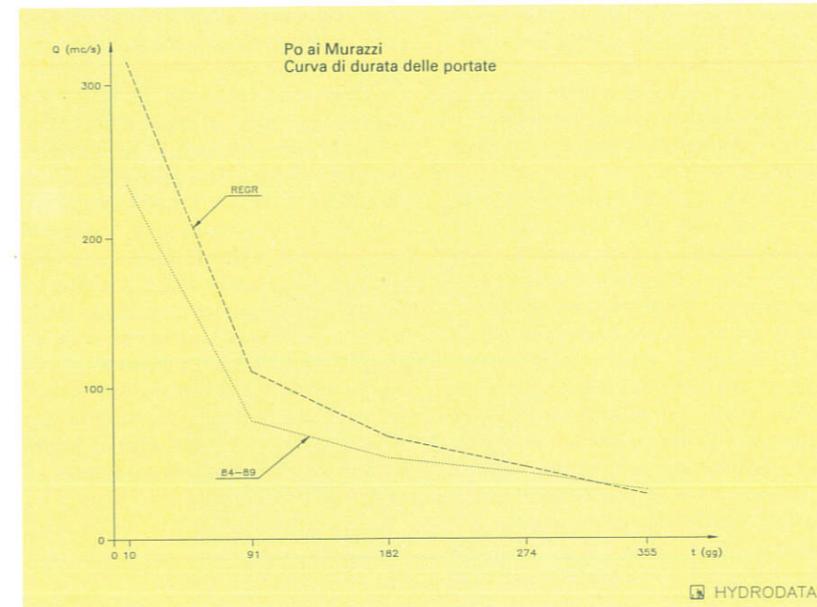
In seguito all'esame delle informazioni reperite è stata ritenuta significativa l'esecuzione di un rapporto tra i parametri indicatori della qualità dell'acqua:

- in termini relativi di tempo, confrontando i valori medi nei periodi 1983-84 e 1988-89, in corrispondenza di tratti di corso d'acqua idrologicamente comparabili;
- in termini relativi di spazio, confrontando, sul medesimo periodo di indagine, i valori medi riscontrati sul fu-



Sezioni

- T01 Po a monte del Sangone
- T02 Po al ponte delle Molinette
- T03 Po al Valentino
- T04 Po ai Murazzi
- T05 Po a monte della Dora Riparia
- T06 Po a valle della Stura di Lanzo



Curva di durata delle portate del Po alla stazione idrometrica dei Murazzi di Torino

Andamento mensile delle portate del Po alla stazione idrometrica dei Murazzi a Torino

me Po nel tratto urbano, a monte della confluenza con il Sangone (confine sud con Moncalieri), a Torino centro e a valle della confluenza con Dora Riparia e Stura di Lanzo (confine nord con San Mauro);

— in termini assoluti, confrontando i valori medi ottenuti con i limiti proposti dalla normativa in vigore e paragonando tra loro i valori di EQ ricavati nelle differenti situazioni.

In corrispondenza degli scenari definiti sono stati elaborati e comparati valori congruenti mediati nel tempo e nello spazio.

Le elaborazioni effettuate presentano inevitabilmente limiti dovuti al modesto numero delle informazioni reperite (è necessario sottolineare come tali elaborazioni non risultino esaustive e di dettaglio per i singoli valori determinati, ma esprimano unicamente ordini di grandezza in determinate situazioni tra loro confrontabili).

Situazione di riferimento

Le situazioni di riferimento, per l'esame comparato nel tempo dei valori riscontrati, sono relative ai periodi 1983-84 e 1988-89.

Dal punto di vista dei collettori di allacciamento degli scarichi, per il convoglio agli impianti di depurazione, il primo periodo è posteriore all'applicazione della Legge 319/76 (Legge Merli) e anteriore all'entrata in funzione, a regime, dei collettori del Consorzio Po-Sangone, a cui è posteriore il secondo periodo considerato.

Per meglio inquadrare tale situazione di collettamento dei reflui, si ricorda che la fognatura della Città di Torino è di tipo separato e che nel novembre 1984 è stata ultimata, dal citato Consorzio, la rete di canalizzazioni nere in sponda sinistra del Po (3,5 m³/s a servizio di 730.000 abitanti circa); inoltre al giugno 1989 sono stati allacciati alla medesima rete altri comuni tra cui Moncalieri, Nichelino e Settimo Torinese, per un totale di 1,5 milioni di abitanti e 1200 insediamenti produttivi; nel medesimo periodo la città di Torino ha provveduto a effettuare altri allacciamenti comunali.

Dal punto di vista della situazione qualitativa delle acque, lo stato pregresso rispetto al periodo 1983-84 è definito dal I Censimento dei corpi idrici (Regione Piemonte, Assessorato Ambiente, 1978-89): dal II al I Censimento sono stati riscontrati, nel tratto in esame, sostanziali differenze (diminuzioni) relativamente a fosfati, tensioattivi e metalli.

Elaborazioni effettuate

L'elaborazione dei risultati è stata effettuata sulla base di 2 scenari definiti nel tempo (1983-84 e 1988-89) e 3 situazioni differenti nello spazio (Po a monte Sangone, Torino centro e valle Stura); i valori ricavati sono stati confrontati con i limiti indicati dalla normativa vigente per le acque superficiali e hanno permesso l'elaborazione dell'indicatore EQ.

parametri fisico-chimici e batteriologici: pH, Ossigeno disciolto, Ammoniaca e Coliformi fecali.

Sulla base dei valori medi riscontrati nelle differenti situazioni considerate, è possibile esprimere le seguenti considerazioni.

— Periodo 1983-84 (situazione idrologica favorevole: $Q > Q_{91}$): in corrispondenza dei 3 tratti considerati i parametri fisici e i metalli risultano congruenti con i limiti proposti dalla normativa (uso potabile e vita dei pesci); COD, Nitrati, Cloruri e Solfati appartengono alla classe A1 per la potabilità, mentre Nitriti e Ammoniaca non soddisfano le condizioni per la vita dei pesci e quest'ultimo parametro si colloca in classe A3 per la potabilità; infine i parametri batteriologici risultano decisamente elevati, oltre i limiti di classe A3 per la potabilità e i valori guida per

cezioni fatta per il peggioramento dei parametri batteriologici che inducono un decremento di EQ.

— Confronto tra i due periodi (88-89/83-84): si nota un sostanziale miglioramento (incremento di EQ) dovuto all'aumento di Ossigeno disciolto e alla diminuzione di BOD, Cloruri, metalli e, soprattutto, Ammoniaca e parametri batteriologici, a fronte di un incremento di COD, Azoti nitrico e nitroso e Solfati. Considerando comunque le differenti condizioni idrologiche delle situazioni prese in esame (portate minori nel secondo periodo) si denota, a conferma del miglioramento ottenuto, una elevata diminuzione dei carichi inquinanti defluiti attraverso le sezioni di controllo.

Q (mc/s)	Qmeda	Q10	Q91	Q182	Q274	Q355	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qregr	95	315	111	67	47	29	68	69	96	114	184	150	60	40	65	99	109	83
1984	102	351	114	66	53	42	53	57	72	100	273	201	50	101	117	81	57	60
1985	62	183	59	45	37	24	46	46	73	71	192	88	35	39	36	28	42	41
1986	91	319	80	54	44	38	47	46	72	221	246	144	58	50	65	57	42	41
1987	59	127	69	51	41	34	41	53	53	84	57	38	91	43	42	72	55	76
1988	90	287	104	61	53	30	64	60	48	101	236	170	85	77	52	80	54	54
1989	53	140	42	38	31	22	41	40	38	162	120	48	39	38	41	28	22	23
Med 84-89	76	235	78	53	43	32	49	50	59	123	187	115	60	58	59	58	45	49
%	-20	-26	-30	-22	-8	9	-28	-27	-38	8	2	-23	-1	45	-9	-42	-58	-41

Qminima storica (1929)
 Moncalieri Meirano (S = 4885 km²) Qmin = 9 mc/s
 Torino Murazzi (S = 5210 km²) Qmin = 10 mc/s

La legislazione in vigore a livello nazionale e comunitario definisce 3 usi per le acque superficiali:

- uso idropotabile (DPR 03.07.82, n. 51): vengono indicati valori guida e imperativi per 3 classi (A1, A2 e A3), in funzione delle quali sono comunque richiesti trattamenti di potabilizzazione in senso crescente a seconda della classe (A3: trattamenti spinti per rientrare in classe A2 o A1);
- utilizzo per balneazione (D.L. 03.05.85, n. 164);
- vita dell'ittiofauna (Dir. Cee 18.07.78, n. 78/659): vengono indicati valori guida e limite per acque salmicole e ciprinicole.

La determinazione dell'indicatore adimensionale EQ (Laboratori Battelle) è avvenuta in funzione dei valori riscontrati, ponderati in termini differenti, di

la balneazione. Nello spazio, procedendo da monte verso valle, si nota un incremento di BOD, COD, Ammoniaca, Fosforo, Cloruri, Solfati e metalli a fronte di un decremento di Azoto nitrico e nitroso nonché dei parametri batteriologici (EQ mediamente costante). — Periodo 1988-89 (situazione idrologica media: $Q > Q_{274}$): sui tratti considerati risultano ancora soddisfacenti (relativamente ai limiti proposti in normativa) parametri fisici, metalli, COD, Nitrati, Cloruri e Solfati, mentre i Nitriti non risultano accettabili per la vita dei pesci; l'Ammoniaca soddisfa invece quest'ultima normativa e ricade in classe A2 (prossima ad A1) per l'uso potabile, mentre i parametri batteriologici risultano di classe A3. Nello spazio, da monte a valle, si nota una generica conservazione dei valori riscontrati, ec-

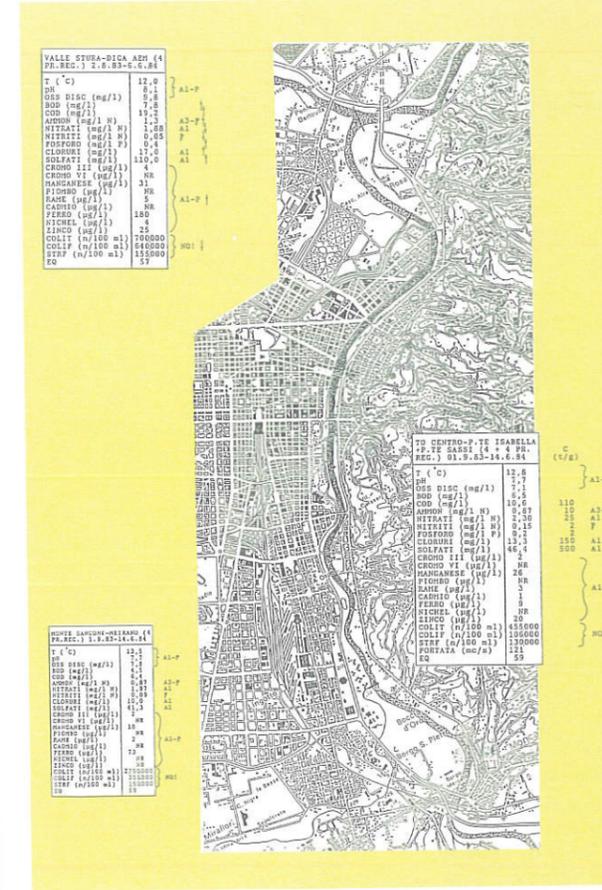
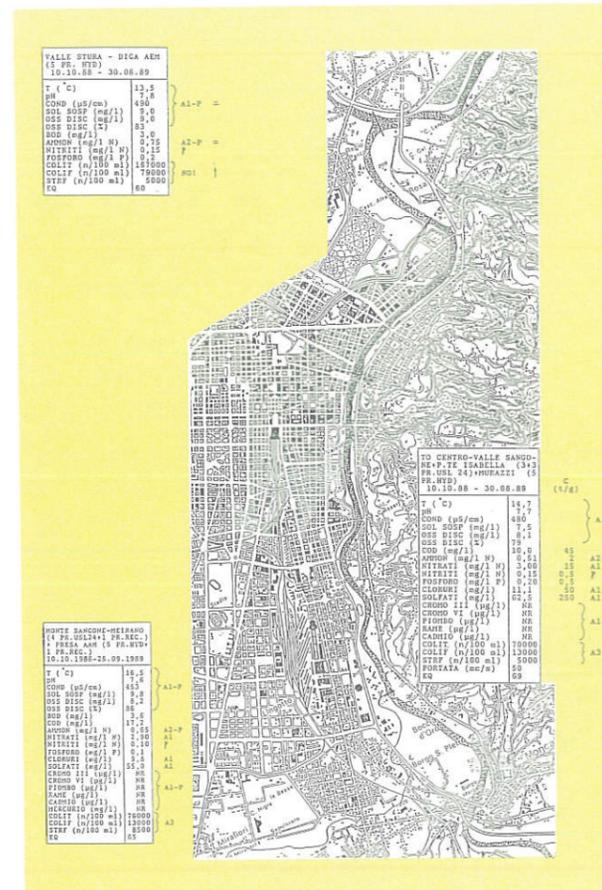
Conclusioni

Dall'esame delle valutazioni eseguite risulta, a fronte di una situazione di lieve decremento nello spazio nel tratto urbano, un miglioramento generico nel tempo delle condizioni qualitative del Po nel tratto cittadino torinese, da correlare sicuramente con gli interventi di collettamento dei reflui urbani.

Le considerazioni più macroscopiche riguardano il miglioramento nel tempo di indicatori quali Ammoniaca e parametri batteriologici, nonché dei carichi inquinanti mediamente convogliati dal corso d'acqua.

Alcuni parametri (in particolare quelli batteriologici e i Nitriti) risultano comunque ancora elevati, soprattutto in uscita dalla città.

Sulla base di tali considerazioni, e in particolare del decremento riscontrato



per la situazione idrologica sul breve periodo, si conferma la necessità di un sistema di controllo quali-quantitativo futuro più intensificato rispetto a quanto già effettuato; a tale proposito si ritiene utile scegliere alcuni siti (o anche uno solo particolarmente significativo) in corrispondenza dei quali infittire il numero di osservazioni nel tempo, su parametri e altri comparti ambientali (biotici, abiotici, aria) diversi dall'acqua, in modo da permettere con maggior determinismo la conoscenza dei fenomeni che regolano la diffusione degli inquinanti dell'ambiente idrico.

Altre acque superficiali

Il territorio comunale torinese è interessato da altre acque superficiali, oltre a quelle del fiume Po; in riva sinistra giungono come affluenti Sangone, Dora Riparia, Stura.

Tali affluenti hanno un non trascurabile effetto sulle qualità delle acque del Po sia per il loro effetto diluente, sia per l'eventuale carico inquinante che possono apportare.

Si dispone nel complesso di pochi dati ambiti sulle qualità delle acque, ma a titolo di esempio si può riportare una tabella, che si riferisce a prelievi eseguiti nell'ultimo inverno.

Pur non attribuendo alcun significato generale ai risultati analitici, possono essere fatte le seguenti osservazioni:

Sangone: la corrente è decisamente lenta e porta a fenomeni di ristagno, che comportano innalzamento delle temperature e consumo d'ossigeno senza riarazione superficiale; si riscontra un certo deficit d'ossigeno disciolto e un carico inquinante organico non trascurabile; Dora: la corrente risulta molto ben riossigenata e non si riscontrano indici di inquinamento da sostanza organica o almeno quest'ultima risulta diluita dalla notevole portata fluente; Stura: anche in questo caso, come per il Sangone, la riarazione superficiale non appare sufficiente a compensare il consumo d'ossigeno e si riscontra una certa concentrazione di sostanze organiche presenti.

Po a Torino. Qualità dell'acqua:
confronto tra i periodi 1988/1989
e 1983/1984

	PHT			T			cond. (l)			sat.			COD		
	19/1	26/1	2/2/91	19/1	26/1	2/2/91	19/1	26/1	2/2/91	19/1	26/1	2/2/91	19/1	26/1	2/2/91
Sangone	7.6	6.8	7.6	5.7	7.5	7.1	0407	0641	0640	81%	75%	78%	20.9	20.7	19.6
Dora	8.0	7.0	7.2	2.9	3.1	3.2	0472	0563	0717	99%	99%	101%	4.8	5.7	5.3
Stura	7.7	7.1	7.6	2.8	3.4	4.4	0248	0392	0395	87%	80%	72%	14.5	11.8	9.2

Punto prelievo
Sangone (corso Trieste - Moncalieri) Dora (passerella Colletta)
Stura (ponte presso piazza Sofia)

Il risanamento delle acque

Al fine di illustrare il significato dell'opera di risanamento delle acque che svolge il Consorzio Po-Sangone, si riportano di seguito alcuni dati sintetici sull'attività in corso.

a) Caratteristiche dell'area

I comuni interessati dalla raccolta e depurazione delle acque reflue urbane sono 17: Torino - Beinasco - Borgaro Torinese - Bruino - Caselle - Druento - Grugliasco - Leini - Moncalieri - Nichelino - Orbassano - Rivalta di Torino - San Gillio - San Mauro Torinese - Settimo Torinese - Trofarello - Venaria. La popolazione servita è di 1.345.000 abitanti, cui si aggiungono gli scarichi di oltre 1.500 industrie per un totale equivalente idraulico di circa 3.000.000 di abitanti serviti.

b) Rete di raccolta

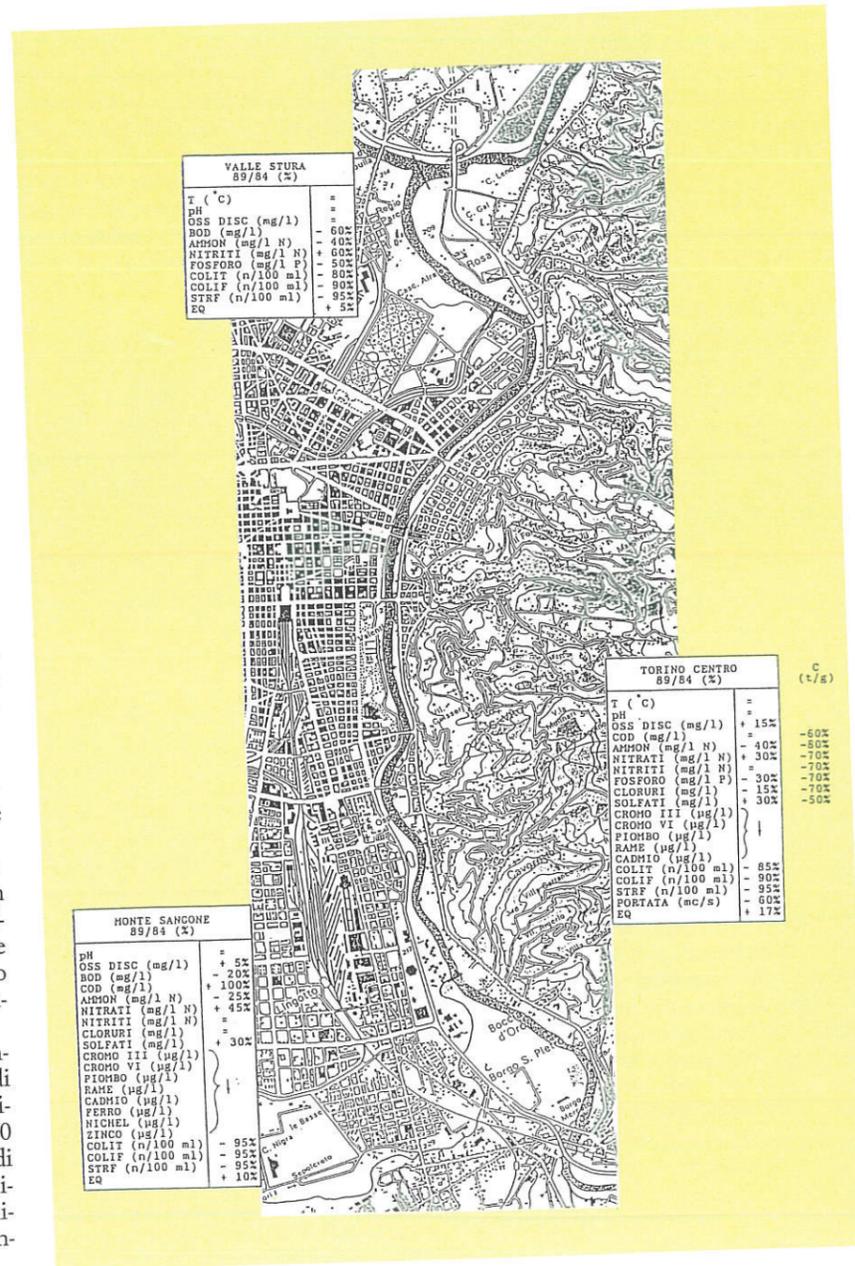
Nell'allegato 1 è riportata la rete dei collettori consortili a cui si collegano le reti dei comuni. Attualmente è in funzione la zona sud fino all'impianto, mentre entrerà in funzione la zona nord nell'aprile 1991.

c) Allacciamento dei singoli comuni

Nell'Allegato 2 è riportata per ogni comune la portata media e la percentuale di allacciamenti.

d) Dati di funzionamento dell'impianto
L'impianto è entrato in funzione con un primo modulo da 1 milione di abitanti equivalenti circa nell'aprile del 1984, nell'aprile del 1985 è entrato in funzione un secondo modulo e nell'aprile 1991 è prevista l'entrata in funzione di un terzo modulo.

La portata media annua trattata ammonta annualmente a 145 milioni di metri cubi, che diventeranno 220 milioni nel 1991. Fino al 30 agosto 1990 sono stati trattati oltre 895 milioni di metri cubi di reflui urbani. Vengono riportati qui di seguito alcuni dati significativi relativi alla portata di trattamento e all'impianto di depurazione.



Consorzio Po-Sangone unificato: dati relativi alla portata di trattamento *

N°	Comune	Abitanti dati 1988	Rete	% allac.	Media l/sec.	Q in rete CPS	Periodi e percentuali di allacciamento
1	Torino	1.031.693	Sep.	80/71	5.020	3.590	1984
2	Bruino	5.963	Sep.	98/80	20	15	1984
3	Rivalta	14.579	Mista	98/80	120	95	1984
4	Orbassano	19.610	Mista/Sep.	98/60	70	40	1984/85
5	Beinasco	19.443	Mista	98/95	90	85	1984
6	Grugliasco	435	Mista/Sep.	98/90	110	100	1986
7	Nichelino	46.215	Mista	98/90	120	110	84(40) 86(40) 89(30)
8	Moncalieri	62.119	Mista	80/70	360	250	86(20) 87(20) 89(30)
9	Trofarello	8.707	Mista/Sep.	80/60	20	15	1986
10	Settimo Torinese	45.421	Mista	90/80	450	360	1987
11	San Mauro Torinese	16.570	Mista/Sep.	98/95	40	40	1986
12	San Gillio	2.031	Mista	—	20	—	
13	Druento	7.265	Mista	—	50	—	
14	Venaria	30.522	Mista	—	210	—	
15	Caselle Torinese	13.097	Mista	—	160	—	
16	Borgaro Torinese	9.905	Mista	—	120	—	
17	Leini	11.860	Mista	—	130	—	
Totale civile		1.345.435					
Totale industriale		1.600.000			7.110	4.700	
Totale equivalenti		2.945.435					

* Nella percentuale di allacciamento il 1° dato si riferisce alla percentuale di allacciamento della rete esistente, il 2° dato alla percentuale di allacciamento degli abitanti equivalenti totali.

Impianto di depurazione - riepilogo dati anno 1989

Linea acqua	1988	1989	Variazione %
Portata trattata totale (mc × 1000) Rimozione inquinanti (tonnellate)	141.458	143.516	+ 1,4%
Solidi Sospesi Totali	24.000	26.438	+ 9,2%
Cod (Chimical Ossignal Demand)	38.844	42.729	+ 9,1%
Ammoniaca come NH4+	2.602	2.683	+ 3,0%
Fosforo totale	267	406	+ 34,2%
Olii e grassi	2.993	4.413	+ 32,2%
Tensioattivi (MBAS)	1.507	1.177	- 28,0%

Se non diversamente specificato, i dati sono espressi in tonnellate di sostanza secca

Linea fanghi	1988	1989	Variazione %
Fango prodotto		65.593	
Fango primario estratto	16.841	17.149	+ 1,8%
Fango biologico di supero	6.149	5.123	- 20,0%
Totale trasferimento	22.990	22.272	- 3,2%
Alimentazione digestione	17.951	19.750	+ 9,1%
Sostanza organica rimossa	6.587	6.758	+ 2,5%
Biogas prodotto (Nm ₃ × 1000)	7.471	7.959	+ 6,1%
Fango disidratato	18.150	20.158	+ 10,0%
Fango trasportato Amrr		46.441	

Sottrazione di suolo agricolo e residualità delle aree libere

Il consumo di suolo e la qualità del consumo

Il consumo di suolo agricolo rappresenta la manifestazione prima e più evidente del rapporto conflittuale che si instaura tra usi agricoli ed extra-agricoli: le ripercussioni sulla gestione del territorio sono tanto più esasperate quanto più questi ultimi vengono determinati dai processi di urbanizzazione di una città metropolitana.

Si è cercato di ricostruire l'andamento del consumo di suolo verificatosi nell'arco temporale che intercorre tra il Censimento Agricoltura 1970 e le prime stime prodotte in preparazione del Censimento 1990¹, utilizzando, nella fattispecie, il dato riguardante le «superfici agricole comunali»² e considerando la sparizione di tali superfici il segno evidente di cambiamenti avvenuti nelle destinazioni d'uso del suolo.

Periodo	Riduzione di superficie agricola
70 / 82 -	341,65 ha e cioè l' 11,4% della superficie agricola al 1970
82 / 90 -	831,7 ha e cioè il 31 % della superficie agricola al 1982
70 / 90 -	1173 ha e cioè il 39 % della superficie agricola al 1970

Le elaborazioni condotte su questi ed altri dati consentono le seguenti considerazioni:

a) l'entità del consumo è tale per cui l'incidenza territoriale della superficie agricola passa dal 23% (1970) al 14% (1990). Dal confronto con alcuni comuni della cintura torinese è dato di cogliere la peculiarità di un territorio comunale diffusamente urbanizzato, quale è quello di Torino, a fronte di realtà circostanti che presentano ancora riconoscibili connotati agricoli (nei comuni di Borgaro, Ciriè, Leini, Volpiano le incidenze territoriali delle aree agricole sono dell'ordine del 50-70%).

b) il consumo di suolo verificatosi nel periodo '70-'82 risulta molto più contenuto di quello riscontrabile negli anni successivi. In questi ultimi il fenomeno ha assunto una dimensione equivalente a 2,4 volte il consumo avvenuto negli anni settanta.

c) L'analisi quantitativa del consumo di suolo costituisce già di per sé una misura significativa degli esiti territoriali della crescita urbana, ma non può fornire indicazioni in ordine alla sottrazione di «componenti ambientali» valutabile attraverso la considerazione delle qualità della risorsa in gioco.

Proprio per tentare di introdurre alcune problematiche connesse alla riduzione di qualità ambientale sono state valutate alcune caratteristiche dei suoli³. Lo strumento quali-quantitativo di riferimento è la «Carta della capacità d'uso dei suoli», carta tematica in cui vengono fatte interagire, con sperimentate metodologie di trattamento, numerose informazioni sulle caratteristiche pedologiche e ambientali dei suoli. I risvolti conoscitivi e divulgativi di questa carta sono di indubbio valore e l'immediatezza dei suoi significati la rende molto utile nella prassi pianificatoria.

Prendendo in esame il territorio in questione si può dire che la città di Torino

si è insediata e successivamente sviluppata su una fertile area di pianura, appunto la piana del Po, comprendendo nei suoi confini suoli prevalentemente della prima classe di capacità d'uso. Dai dati disponibili si desume che circa il 72% del territorio ricade in questa classe (9456 ha) e ciò ormai solo virtualmente in quanto molti di questi ettari risultano cementificati.

Nella prima classe sono compresi i migliori terreni adibibili all'agricoltura in quanto privi di limitazioni, idonei di fatto a tutte le coltivazioni e con il miglior rendimento energetico; se si aggiungono i suoli della seconda e terza classe di capacità, sempre interessanti per le coltivazioni pur presentando alcuni vincoli ambientali, si raggiunge la quota del 79% di suoli «fertili e produttivi» (10287 ha).

Il restante territorio è relativo alla quarta classe (18% corrispondente a 2406 ha e riguardante la collina) e a esigue quote delle classi superiori.

Questi elementi richiedono necessariamente un commento: «l'edificato principale» (8140 ha, fonte BDT)⁴ della città, che si estende prevalentemente nella piana attorno al fiume Po, occupa circa il 79% dei suoli classificati «fertili» lasciandone, in teoria, utilizzabili da parte delle colture agrarie il 21% e cioè circa 2000 ha. Il dato ottenuto attraverso questa stima - aree fertili meno superficie urbanizzata compatta - può far pensare ancora a una interessante disponibilità di suolo, il che non è certo deducibile dai dati sul conteggio delle superfici agricole.

Le informazioni ricavabili dalla distribuzione degli usi agricoli dimostrano che la sottrazione di fertilità è ben più elevata, a conferma della forte erosione di suoli pianeggianti avvenuta attraverso fenomeni diffusivi e di rarefazione degli insediamenti su tutto il territorio, rendendo poco attendibile il dato misurato sull'edificio.

Infatti, poiché una considerevole quota (55%) di superficie agricola censita (1982) ricadeva in ambiente collinare, si può tranquillamente affermare che ben poco dei terreni di pianura è rimasto per le coltivazioni; da stime effettuate con l'ausilio di questi dati si desume che dei circa 2000 ha, le aree fertili «libere» ammonterebbero a non più di 900 ha.

L'uso attuale del suolo

Per quanto riguarda l'uso attuale del suolo, i dati più recenti sulle forme di utilizzazione della superficie agraria risalgono all'ultimo Censimento agricoltura (1982).

Rappresentazioni più aggiornate sugli usi si possono desumere dagli elaborati dell'Ufficio del Piano, in questo caso però non è ancora disponibile l'informazione quantitativa. Comunque se il dato censuario, in valore assoluto, può destare perplessità, in relazione alla sua obsolescenza, la ripartizione della superficie agricola, per categorie principali di usi agro-forestali, può fornire ancora alcuni spunti di riflessione.

Le principali forme di utilizzazione (o non utilizzazione) della superficie agricola censita risultavano in ordine: la superficie non utilizzata e altra superficie (26%), i prati permanenti e i pascoli

(24%), le boschive (22%), infine i cereali che con le foraggere avvicendate totalizzavano un 17,6%.

Tralasciando ogni considerazione critica sullo strumento di rilevazione, si può affermare che gli usi agricoli praticati sono maggiormente orientati ad attività che potremmo definire di conservazione o di manutenzione dello stato e delle caratteristiche dei suoli, in misura minore al miglioramento della qualità del soprasuolo e ancor meno allo svolgimento di un'attività economica salvo piccole realtà intensive (aziende ortofloricole) o alcune aziende zootecniche collocate ai confini con altri territori comunali.

L'alta diffusione della Superficie Agraria non Utilizzata⁵ andrebbe analizzata in relazione alle tipologie aziendali in cui è dato di riscontrare il fenomeno. Si può comunque affermare che con il venir meno della vitalità del sistema produttivo agricolo e ancor più della sua identità, vengono poste in discussione le funzioni di presidio e di tutela del territorio da processi di degrado ambientale attribuibili all'agricoltura.

Il sistema produttivo

Le aziende censite nell'82, pur costituendo ancora un ragguardevole numero (545), misero in evidenza l'atteso ridimensionamento del sistema produttivo agricolo (-27% delle aziende al 1970), fenomeno in parte ancora contenuto da dubbi inserimenti e da discutibili definizioni di unità da censire. Molte delle unità rilevate non sono riconoscibili come aziende agricole in quanto fisicamente irrilevanti (il 41% delle aziende al 1982 aveva una superficie media di 0,42 ha) o appartenenti a forme giuridiche che implicitamente giustificano la scelta di usi agro-forestali di tipo estensivo o «naturalistico» (es. Azienda del Comune di Torino Giardini e Alberate, enti morali, case di cura...). A questo riguardo il 32% della superficie agricola apparteneva ad Enti Pubblici (solo il Comune di Torino vi contribuisce per il 30%), circa il 6% a società (spa e di altro tipo), il rimanente 62% a persone fisiche.

Se si escludono l'azienda del Comune di Torino e le aziende di minuscole dimensioni (41%), le rimanenti presentavano una superficie media di un certo interesse (6 ha) e gestivano circa il 60% della superficie agricola.

Da stime molto recenti (1990) viene ipotizzata, rispetto al 1982, una ulteriore riduzione del 22% delle aziende; riduzione che, confrontata con la corrispondente contrazione delle superfici (-33%), risulta più contenuta.

Il diverso andamento aziende-superfici può voler dire che le aziende rimaste risultano mediamente più piccole ma soprattutto, fenomeno ancora più preoccupante ai fini della sparizione degli spazi «liberi», che anche aziende di medio-grandi dimensioni hanno cessato l'attività (vedasi ad esempio l'azienda Baricalla) a dimostrazione che aziende marginali e aziende «valide» dal punto di vista delle dimensioni fisiche vivono con esiti del tutto equivalenti i processi di urbanizzazione.

Considerazioni qualitative ed energetiche

Se si osserva la città di Torino dall'interno dei suoi confini si può tranquillamente affermare che quasi tutto lo spazio agricolo è stato eroso dallo sviluppo urbano, a eccezione della collina che costituisce un'area ambientale molto particolare.

Giustamente gli obiettivi ambientali del Piano si muovono tra problemi di riqualificazione e di riequilibrio dell'ecosistema urbano; ma, se per la soluzione dei primi è ancora possibile ricercare e ritrovare «spazi» di intervento all'interno della città, a patto che i pochi ettari rimasti non vengano cementificati, per i secondi viene posta in gioco l'intera area metropolitana.

Ciò significa che, indipendentemente dalla definizione territoriale dell'area metropolitana, fin da ora le aree che in essa presentano ancora una interessante identità agricola vanno preservate dal degrado e dalla destrutturazione in funzione proprio del loro ruolo prioritario di aree ambientalmente strategiche, ruolo esplicabile solo se sostenuto da attività produttive e remunerative per gli addetti. Va anche ribadito che un'agricoltura attiva e produttiva è in grado di mantenere il territorio a costi sociali esigui e i suoi impatti sono inferiori a quelli di un'area urbana.

A supporto di queste ultime affermazioni si riportano i dati riguardanti il consumo energetico annuale per unità di superficie dei due ecosistemi in questione (da Odum, 1983):

ecosistemi agricoli 20.000 Kcal/mq (energia solare + energia da combustibili fossili)

ecosistemi urbani e industriali 200.000 Kcal/mq (energia da combustibili fossili)

Il divario energetico che si instaura tra i due ecosistemi (con gli ecosistemi naturali la differenza è più marcata) si traduce in produzione di servizi e di beni ad alto contenuto energetico ma, inevitabilmente, anche in fattori di degrado scaricati sulle aree circostanti e nella rappresentazione di spazi congestionati a bassa qualità ambientale.

L'attività estrattiva e le discariche

Escavazione di inerti

Un altro aspetto legato allo sviluppo edilizio e alla creazione di infrastrutture stradali realizzate negli ultimi cinquant'anni riguarda l'utilizzazione del territorio per il reperimento di inerti, data la disponibilità di un potente materasso alluvionale depositato dal Po e dai suoi affluenti.

A tale riguardo un censimento di tutte le cave attive e non presenti in città (1979) è riferito nel progetto preliminare di PRG del 1980, corredato di cartografia relativa.

Uno studio analogo è stato eseguito nel 1985 dalla Provincia di Torino con la realizzazione della «Carta della distribuzione dei pozzi idropotabili, cave, discariche e pozzi perdenti» in scala 1:100.000.

Tuttavia informazioni più dettagliate sono state fornite dall'Assessorato Cave e Torbiere della Regione, dalle quali risulta che il numero di cave e di ex-cave presenti nella città è pari a nove. Di queste otto sono disattive dal 1982 e unicamente la cava in località Cascina Bellacomba è stata attiva sino al 30 giugno 1990.

A eccezione di due ex-cave ubicate entro la città, le rimanenti si localizzano in Basse di Stura e occupano una superficie pari a circa 600.000 mq. La maggior parte di queste cave sono situate a sinistra del fiume Stura.

Nella prevalenza dei casi l'attività estrattiva è andata a interessare le falde acquifere più superficiali, determinando sia variazioni alla circolazione idrica sotterranea, sia l'affioramento

delle stesse acque di falda. Conseguentemente alcune delle ex-cave si sono trasformate in piccoli invasi superficiali. Si sottolinea pertanto che, sebbene il tipo di attività estrattiva non sia in grado di degradare le caratteristiche idroptabili, tali specchi d'acqua possono costituire potenziali fonti di rischio nei confronti delle acque sotterranee ove l'impermeabilizzazione naturale dell'invaso, a opera della progressiva sedimentazione di materiale fine, non garantisca il completo isolamento di queste acque da quelle di falda.

In altri casi le ex-cave sono state utilizzate come siti adibiti a discarica e anche per queste situazioni valgono le considerazioni sopra esposte.

Le discariche di smaltimento di rifiuti

Con riferimento al problema dei rifiuti, la città di Torino con la sua area metropolitana, oltre a essere produttrice in misura decisamente elevata (1000 t/d di rifiuti urbani, oltre 500 t/d di rifiuti speciali assimilabili agli urbani, 800 t/d di fanghi, 1000 m³/d di soluzioni esauste ed emulsioni oleose, oltre a migliaia di t/d di scorie dell'industria siderurgica e meccanica) è sede di un certo numero di impianti destinati allo smaltimento o comunque al trattamento.

Tra gli impianti, il più significativo dal punto di vista dimensionale e probabilmente dell'impatto ambientale è quello gestito dall'Azienda Municipalizzata Amiat, destinato ai rifiuti urbani e assimilabili: l'impianto, ubicato nella zona delle Basse di Stura, sulla riva sinistra del fiume, ha una potenzialità attualmente autorizzata di 3.000.000 m³, ed è anche sede di attività di stoccaggio provvisorio di rifiuti urbani pericolosi (pile, farmaci scaduti, materiale tossico e infiammabile di provenienza civile) e di materiale recuperato dai rifiuti urbani (carta, vetro). Nella stessa zona delle Basse di Stura è ubicato un impianto di termodistruzione di rifiuti provenienti dall'industria del settore meccanico e dell'auto (melme, morchie, sfridi di materiale di carrozzeria, ecc.) per una capacità autorizzata di 50.000 t/a, su 2 forni operanti in parallelo; la zona è stata in passato sede di una enorme attività di smaltimento di rifiuti solidi, particolarmente del settore siderurgico e metallurgico, con volumi stoccati dell'ordine di 2.000.000 m³. Sia l'implan-

to di incenerimento sia le discariche di materiali del settore metallurgico e siderurgico si trovano sulla riva destra del fiume, in un'area oggetto di elaborazione di piani di bonifica e di destinazione a parco.

Allo smaltimento dei rifiuti industriali provvedono ancora alcuni altri impianti: ai confini della zona meridionale della città (Grugliasco - Orbassano) è ubicato un importante impianto per il trattamento chimico - fisico biologico di reflui industriali di varia origine, avente una potenzialità autorizzata di 300.000 t/a; verso nord - est (Collegno - Pianezza) è in esercizio una discarica per rifiuti industriali tossici, avente attualmente un volume di smaltimento autorizzato di 100.000 m³, e una previsione di ampliamento di circa altri 250.000 m³ (ne è in previsione una seconda, di 75.000 m³ di capacità).

Infine, ancora nella zona della Stura, quasi alla confluenza con il Po, deve essere indicata una piccola discarica, della capacità di 5000 m³, in via di esaurimento, destinata allo smaltimento in conto proprio di residui solidi a basso impatto del settore dell'industria automobilistica.

A cavallo tra la produzione di rifiuti da un lato, il suo smaltimento dall'altro, sta una notevole rete di impianti di stoccaggio provvisorio di rifiuti tossici (3 impianti) e di insediamenti ove avviene l'ammasso, la cernita e il deposito di rifiuti speciali (oltre 100 unità).

Basse di Stura

Il fiume

Il bacino idrografico del fiume Stura a Torino ha un'estensione di 836 kmq. Esso presenta un regime perenne, tuttavia i suoi deflussi pervengono a Torino notevolmente depauperati per effetto di numerose dislocazioni presenti lungo il suo corso.

In passato in corrispondenza della discarica Amrr e dei laghi di cava il corso del fiume si biforcava in più rami, di cui due sono ancora rappresentati nella carta topografica allegata riferita all'anno 1959.

Successivamente, per effetto di un'intensa escavazione di inerti e per le numerose discariche realizzate, il letto del ramo destro è stato interamente inter-

rotto, sia nel tratto iniziale sia nel tratto terminale, mentre al centro l'alveo è stato notevolmente ampliato e approfondito.

Si è verificato allora, nel corso del tempo, un'attenuazione o scomparsa delle varie anse fluviali che hanno determinato un percorso sempre più rettilineo del fiume.

Ciò ha provocato un aumento della velocità dell'acqua dello Stura, con conseguente aumento della capacità erosiva. Quest'ultima si esplica prevalentemente lungo la sponda destra, risultando quella di sinistra modificata artificialmente.

A circa 30 km a monte di Torino vi è la stazione idrometrica di Lanzo, in servizio dagli anni cinquanta circa e posta a 540 m s.l.m.

Anche per quanto riguarda le piene, si fa riferimento alle Tabelle estratte dallo studio condotto nell'area dalla società Tess.

Vi è da dire che nel 1968 è stata verificata una piena eccezionale e nel 1972 è crollato il ponte d'Altezzano.

Si sottolinea che nel periodo di maggior portata del fiume, corrispondente a fine primavera-inizio estate (in concomitanza con lo scioglimento delle nevi nelle alte valli di Lanzo), le acque dello Stura aumentano fino a 10 volte rispetto al periodo di magra invernale e lambiscono per quasi l'intera lunghezza la base della discarica-collina Amiat.

Idrogeologia

I sedimenti alluvionali antichi e recenti e quelli fluvio-glaciali sono caratterizzati da una granulometria grossolana e la componente fine, argillosa e/o limosa è scarsa o del tutto assente.

Ne consegue che la permeabilità di queste formazioni è nel complesso molto alta e pertanto queste costituiscono dei potenziali orizzonti acquiferi.

I litotipi più antichi, d'età miocenica, dispongono al contrario di una permeabilità bassissima e quindi la circolazione idrica entro questa formazione è praticamente assente o limitata entro gli orizzonti sabbioso-limosi intercalati ai depositi argillosi e marnosi, tuttavia per le loro caratteristiche granulometriche dispongono di una bassa potenzialità idrica.

Nelle aree di Basse di Stura si individua pertanto un sistema di circolazione

Basse di Stura.
Veduta aerea 1979

Torino area centrale.
Veduta aerea



idrica costituita da tre falde sovrapposte. La prima, quella più superficiale, è posta a una quota inferiore a 10 m circa dal p.c., la seconda si localizza tra 16 e 20 m dal p.c. e infine la terza, più profonda, si individua a circa 30 m dalla superficie topografica.

Il sistema idrico così delineato può essere tuttavia ricondotto a un unico sistema, quindi si può parlare di acquifero monofalda. Infatti non si evidenzia alcun orizzonte impermeabile interposto fra gli orizzonti a elevata produttività idrica, conseguentemente vi è la possibilità di scambio idraulico, seppur lento, fra le falde acquifere indicate. In relazione al fiume Stura, vi è certamente una comunicazione idraulica per le falde e le acque sotterranee più superficiali, mentre si ritiene che lo scambio idraulico tra le acque del fiume e quelle delle falde più profonde sia quasi assente.

Le quote del livello statico, nei punti di misura, sono comprese tra 223 e 227 m s.l.m. e l'andamento delle isolinee è più o meno parallelo a quello dello Stura, con direzione del flusso diretta verso questo. Si osserva un andamento piuttosto irregolare nel settore sud occidentale, dove la curvatura delle isolinee indicherebbe un flusso di drenaggio in direzione parallela al fiume.

Sponda destra

L'area denominata Basse di Stura comprende 2 zone: una riva destra, tra la vecchia strada dell'aeroporto a ovest e la via Reiss Romoli a sud, interessata da attività estrattive, industriali e di discariche e una riva sinistra, delimitata a nord dalla tangenziale, sede dell'impianto di smaltimento dei rifiuti urbani torinesi.

La zona più compromessa dal punto di vista ambientale è quella posta a ovest dell'areale delle Basse di Stura, la cui estensione è pari a 70 ha. Lì sono rilevabili, oltre ad attività tecnologiche, una serie di discariche di rifiuti industriali, la cui tipologia e classificazione resta incerta, in quanto non si conosce esattamente, almeno sulla base delle informazioni disponibili, la natura dei rifiuti solidi presenti.

La piantina allegata individua rispetto al corso d'acqua le aree occupate dalle industrie, dalle discariche di rifiuti industriali tossici e speciali, dall'edificazione residenziale di tipo misto, dalle ex cave (ora laghetti).

Vengono qui di seguito sinteticamente elencati (da ovest verso est) i «punti caldi» dell'area delle Basse di Stura, cioè i punti particolarmente interessati da fenomeni di inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo.⁶

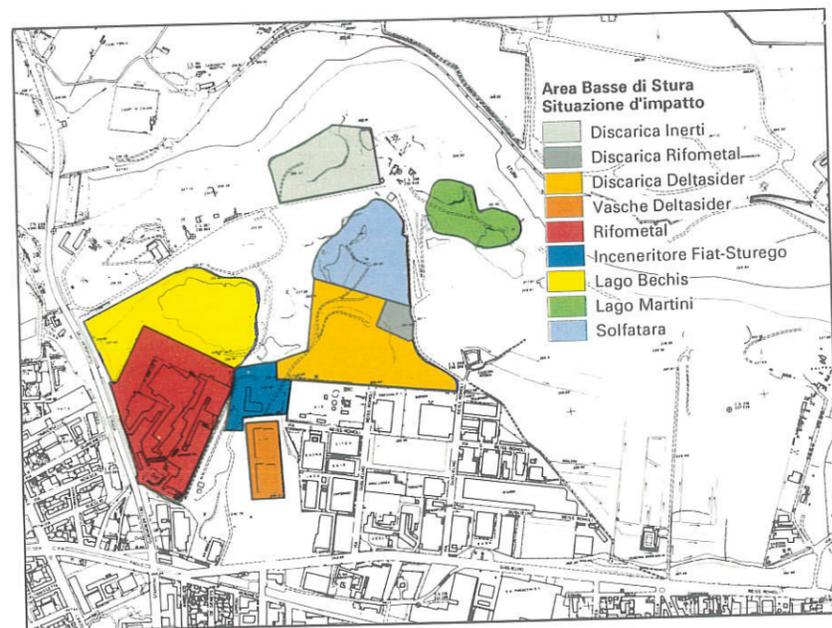
1) Teksid-Rifometal (Teksid spa). È una fonderia di Alluminio seconda fusione. Vi lavorano circa 250 addetti. Problemi per l'aria: è responsabile di emissioni notevoli di polveri tra le cui componenti vi sono in prevalenza sali (Cloruro di Sodio e di Potassio) e metalli pesanti (Alluminio, Cadmio, Zinco, Rame, ecc.).

Problemi per l'acqua: nelle acque di depurazione e nello scarico della bealera Barolo sono stati riscontrati valori di Zinco, Rame e Azoto nitroso oltre i limiti previsti per legge.

Problemi per il suolo: vedi vasca Rifometal.

2) Fiat-Stureco (Fiat Auto Ente Energia). È un inceneritore per alcune tipologie di rifiuti industriali. Vi lavorano circa 12 addetti.

Problemi per l'aria: nei fumi dell'inceneritore sono state rilevate discrete quantità di polveri, ossidi di azoto, Anidride solforosa. Nelle polveri alte concentrazioni di Piombo, meno alte per Cromo, Cadmio, ecc.



Area Basse di Stura: situazione di impatto

Problemi per l'acqua: erano stati rilevati da analisi del 1985/86, ma il pozzo di prelievo è stato successivamente sigillato. Problemi per il suolo: il contenimento dei reflui da incenerire e le ceneri prodotte.

3) Vasche Deltasider (Deltasider, Gruppo Iri-Finsider). Sono due vasconi di cemento armato che contengono circa 35.000 m³ di rifiuti industriali di diverse tipologie tra cui: morchie varie, melme oleose, fanghi di depurazione, polveri abbattimento fumi, ceolite esausta e altro ancora. Le vasche, localizzate nella fascia industriale, sono a cielo aperto e in attesa di una sistemazione definitiva, dato che sotto l'effetto delle piogge potrebbero trascinare e versare i rifiuti sul suolo e nelle falde.

4) Discarica Solfatarata. Ampia circa 70.000 mq., è stata ricavata da un precedente scavo per l'estrazione degli inerti e non è impermeabilizzata. La profondità è variabile tra i 9 e i 10 m e i materiali ivi depositati nell'arco di circa vent'anni sono quasi tutti di provenienza Fiat e industrie collegate. Notevole deve essere stata nel tempo la quantità di percolato penetrato nelle falde per effetto delle precipitazioni atmosferiche.

5) Altopiano Deltasider. È il sito dei rifiuti dove sorgono le vasche Deltasider

e l'inceneritore Fiat-Sturego. Il prolungamento della discarica detto altopiano Deltasider è vasto oltre 70.000 mq., l'altezza dal piano campagna del rilevato dei rifiuti è di 12 m. Qui sono stoccate scorie di acciaieria per oltre un milione di metri cubi.

6) Vasca Rifometal. È la discarica di una fonderia d'Alluminio.

Un'area di circa 5 mila mq. è stata ricavata sulle sponde della discarica Deltasider. I rifiuti qui depositati sono sali esausti, fanghi di depurazione e scorie dei forni fusori.

Problemi per l'aria: con tempo umido e piovoso le scorie emettono vapori di ammoniaca.

Problemi per il suolo: vi è una notevole quantità di percolato della discarica che ha formato delle pozzanghere di fanghiglia nerastra su parte della superficie della solfatarata: da lì va nelle falde.

Inoltre sono presenti nell'area due laghi denominati Bechis e Martini derivanti da attività estrattive.

7) Il Lago Bechis. È un bacino artificiale determinato dall'attività di cava. L'attività di coltivazione delle cave ha avuto inizio nel 1970 da parte di quattro ditte.

Il lago ha una superficie di circa 60.000

mq. ed è posto a una quota di circa 235 m s.l.m. La profondità massima è di circa 20 m e quella media è di circa 15 m.

La posizione della falda è a quota 225,50 m e le misure effettuate nel periodo maggio-giugno '88 hanno indicato un innalzamento della stessa fino a quota 227 m.

L'altezza della lama d'acqua, conseguentemente, ha un valore massimo di 18 m e medio di circa 10 m.

La strada Bramafame nel tratto che costeggia lo stagno si trova a quota 233/235 m.

La stratigrafia osservabile per i primi 10 m circa dal piano campagna è la seguente:

uno strato di ridotto spessore (0,5 m) di terreno vegetale sotto il quale affiorano sabbie e ghiaie eterometriche, talora di grosse dimensioni (350 mm): il tutto leggermente cementato.

Dall'alto verso il basso si osserva un debole aumento della granulometria, con frequenti intercalazioni sabbiose di consistenza variabile.

Intorno al lago si trovano terreni incolti fortemente degradati, sui quali sono collocati accumuli di materiale d'estrazione. Il lato est è confinante, invece, con la discarica a cielo aperto della Deltasider per il trattamento di scorie di acciaieria.

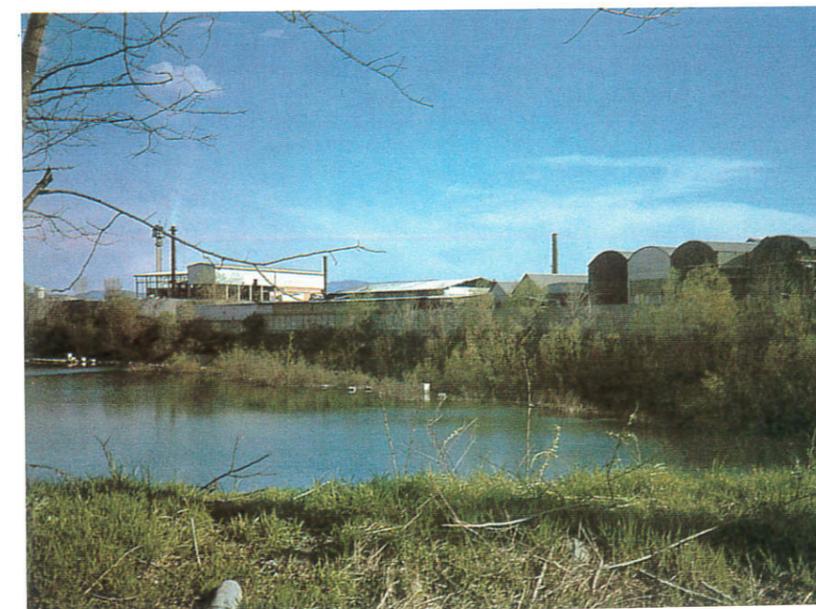
Il lago è in diretto contatto con la falda idrica più superficiale, in quanto gli scavi eseguiti hanno intercettato gli orizzonti acquiferi della zona.

Le scarpate sopra e sotto falda (del lago) sono molto acclivi, a eccezione della sponda est che presenta pendenze più dolci suddivise secondo una sorta di terrazzamento artificiale conseguente all'attività estrattiva.

Il ciglio superiore della scarpata si trova a quota 235 m, la base a quota 219/220 m.

A nord del lago, tra la strada Bramafame e il fiume Stura di Lanzo, è presente una fascia pianeggiante della larghezza di 200 m circa. Quest'area si trova in condizioni abbastanza stabili ed è posta a una quota di circa 10 m sul livello dello Stura e del lago.

È sede di un capannone e di edifici in parte legati all'attività estrattiva e rientra nella fascia di rispetto di 150 m dal torrente Stura secondo la legge Galasso 431/85.



Panoramica del lago di Bechis 1978

Il lago di Bechis con sullo sfondo la fascia industriale.

Archivio fotografico Comitato torinese per il recupero e la salvaguardia della Stura di Lanzo

8) Il Lago Martini. Dista dal fiume Stura circa 20 m. La superficie topografica intorno al lago ha una quota media pari a circa 226 m s.l.m. Il punto di massima depressione del lago è a quota 210 m, mentre la quota media è pari a 215 m s.l.m., pertanto la profondità dello scavo varia da 7 a 16 m.

Anche in questo caso lo scavo è stato invasato dalle acque della falda freatica e lo spessore della lama d'acqua varia da 5 a 14 m, in funzione della profondità dello scavo (quota 220 m s.l.m.). La successione stratigrafica è la seguente: sotto un primo strato di circa 1,0 m di terreno vegetale è presente uno strato di sabbia e ghiaia abbastanza omogeneo, potente circa 5,0 m, poggiante su uno strato, con spessore di circa 5,0 m, di ghiaia grossolana debolmente cementata da materiale fine.

Le sponde del lago non presentano problemi d'instabilità, mentre si evidenziano problemi di rischio idrogeologico connessi all'estrema vicinanza di questo lago al fiume Stura.

Ne consegue che, data l'elevata permeabilità delle formazioni che caratterizzano il sottosuolo dell'area, le acque del lago sono in contatto idraulico con quelle dello Stura, nonché con quelle delle falde sotterranee. Si evidenzia inoltre il rischio di esondazioni dello Stura e l'accentuata erosione spondale operata da questo fiume sulla sponda destra, risultando la sponda sinistra arginata artificialmente.

La posizione del lago corrisponde al vecchio ramo destro del torrente Stura, che dopo gli anni Sessanta è stato completamente interrato.

Infine i cumuli di materiale inerte, presenti intorno al lago, che alimentano gli impianti per la lavorazione di ghiaie e sabbie, si elevano fino a 15/20 m dal piano campagna.

Rischi da inquinamento derivanti dai materiali depositati sul suolo⁷

a) «Solfatarà»

Fra l'85 e l'87 sono stati effettuati, da parte della Provincia di Torino, numerosi prelievi di materiali dalle discariche esistenti; i campioni sono poi stati analizzati dal Laboratorio di Sanità Pubblica dell'Ussl di Grugliasco.

In particolare, nell'85 sono stati analizzati 7 campioni provenienti dalla «Solfatarà» (non si conosce, tuttavia, l'esatta

localizzazione nei prelievi). Nell'87 sono stati invece analizzati 16 campioni provenienti da 9 prelievi.

Le analisi sono state effettuate sia sui campioni allo stato solido, ai sensi del DPR 915, sia sugli eluati, secondo le metodiche Epa.

Per avere primi parametri certi di riferimento, si sono posti a confronto i risultati delle analisi con le Concentrazioni Limite della tabella 1.1 della Deliberazione del Comitato Interministeriale del 27/7/1984 «Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti», e, per quanto riguarda gli eluati, con tabelle A e C della L. 319/1976 come modificata dall'art. 22 della legge 650/1979.

L'esame delle stratificazioni pone in evidenza:

— l'estrema irregolarità dei depositi; ciò spiegherebbe, almeno parzialmente, il fenomeno che è stato considerato come «ebollizione», che potrebbe essere attribuito agli assestamenti di materiali eterogenei;

— la prevalenza di materiali analoghi a quelli depositati nelle discariche Deltasider e Rifometal (scorie grigio chiaro, grigio scuro, crosta grigio chiaro, refrattari), insieme a materiali diversi (assimilabili urbani e fango giallo chiaro). Il confronto fra le analisi del 1985 e del 1987 sembrerebbe indicare una tendenza all'esaurimento dell'attività chimica della discarica (nel senso che la parte solubile sarebbe percolata verso le falde). Confrontando i valori dei parametri, infatti, si nota una tendenza generale alla riduzione nel tempo; nell'87 permangono valori abbastanza elevati di piombo e rame nel rifiuto solido, sempre però inferiori alle CL ammesse in un rifiuto classificabile come speciale. Per quanto riguarda gli eluati, solo due campioni eccedono, nell'87, i valori limite delle tabelle A e C della L. 319, e precisamente la CL di Cromo VI per il campione 4 (a profondità = 2 m) e di Manganese per il campione 6 (a profondità = 3 m). Si può quindi ipotizzare, pur con tutte le cautele dovute alla non confrontabilità dei campioni, che i rifiuti della «Solfatarà», sottoposti per anni a dilavamento meteorico, siano ormai in fase di inattivazione, con un'attività chimica in via di esaurimento.

b) Discarica Deltasider

Per quanto riguarda la discarica Deltasider, i rischi attuali sembrano riguardare, più che parametri di tipo chimico, problemi di stabilità dovuti alla conformazione delle scarpate, eccessivamente acclivi e irregolari, considerate anche le caratteristiche dei materiali. Va comunque sottolineato che non si hanno dati certi sulla composizione dei materiali accumulati in tale discarica.

c) Discarica Rifometal

Sopralluoghi compiuti sull'area hanno rilevato fenomeni preoccupanti; si sono riscontrate, infatti, evidenti tracce di percolamento in superficie, con la creazione di rivoli e pozzanghere che in alcuni punti assumono la consistenza di una fanghiglia nerastra, presumibilmente ricca di Alluminio, mentre su tutta la superficie del cumulo di rifiuti sono visibili i segni del dilavamento operato dalle acque meteoriche, che hanno profondamente inciso e solcato lo strato superficiale della discarica. Si è rilevata inoltre la presenza in alcuni punti, soprattutto in condizioni di tempo umido o piovoso, di pennacchi di vapore, probabilmente ammoniacale.

d) Vasche Deltasider

Si tratta di una delle situazioni più critiche dell'intera area. Attualmente esistono due vasche da circa 20.000 m³ l'una, di cui la prima, costruita negli anni Cinquanta, è completamente colma, mentre la seconda, costruita alla fine degli anni Settanta, ha una capacità residua ipotetica di circa 5000 m³.

Nelle vasche sono depositati materiali eterogenei (morchie oleose, melme di pulizia, melme di controlavaggio, filtri a sabbia, morchie di molatura, celite esausta, residui di demulsificazione, morchie oleose da pulizie serbatoi, olio emulsionato, melme oleose di pulizia e svuotamento pozzetti, melme di depurazione acque di scarico, fanghi da depurazione acque di scarico), di cui tuttavia non si conoscono esattamente natura e composizione. Attualmente non si hanno a disposizione analisi chimiche precise sul contenuto delle vasche; sarebbe opportuno ricostruire, sulla base della documentazione in possesso dell'azienda, le esatte quantità e le caratteristiche qualitative dei materiali depositati in passato.

L'attuale situazione presenta rischi notevoli, dal momento che:

— i materiali sono depositati a cielo aperto;

— il livello dei liquidi raggiunge nella vasca n° 1 il bordo della vasca stessa, con conseguente rischio di traboccamento in caso di precipitazioni eccezionali;

— a giudicare dai dati di progetto delle vasche, il sistema di impermeabilizzazione pone il problema di verificare eventuali fessurazioni, percolamento ed emissioni varie;

— tale rischio è accentuato dal fatto che le vasche sono state realizzate su terreno di riporto (presumibilmente costituito, almeno in parte, da scorie di acciaieria), senza sufficienti garanzie di stabilità e impermeabilità del terreno stesso;

— il lungo periodo di tempo intercorso dalla costruzione della prima vasca a oggi rende legittima l'ipotesi che si siano verificati fenomeni di subsidenza, con conseguente aumento delle possibilità di danneggiamento dei manufatti.

Dai punti citati, è evidente il quadro del degrado ambientale dell'areale ovest delle Basse di Stura: un cimitero di rifiuti industriali inurbato nella città di Torino.

Quest'area, la più inquinata nel perimetro comunale, è da classificarsi in base a queste considerazioni vulnerabile dal punto di vista geoidrologico e di alto rischio ambientale da quello geourbanistico.

Sponda sinistra

Nella zona, sulla riva sinistra del fiume, è localizzato l'impianto di smaltimento dei rifiuti urbani della città di Torino, gestito dall'Azienda Municipalizzata Amiat. Lì sono attualmente in esercizio la discarica controllata dei rifiuti urbani, lo stoccaggio dei rifiuti urbani pericolosi, gli impianti per la raccolta del vetro; sulla stessa area l'Azienda prevede, oltre a un ampliamento già in avanzata fase di realizzazione dell'impianto di discarica, l'installazione di altri impianti tecnologici, e precisamente: impianto di transfer dei rifiuti destinati in discarica; impianto di stoccaggio provvisorio di rifiuti urbani pericolosi; impianto di compostaggio di rifiuti mercatali; impianto di termodistruzione di rifiuti speciali ospedalieri; impianto di recupero del mercurio da rifiuti pericolosi (pile). La zona è tuttavia destinata, secondo le

indicazioni programmatiche del Comune di Torino, a essere trasformata in parco fluviale.

Per quanto riguarda l'impatto ambientale derivante dalle attività tecnologiche attuali e future svolte dall'Amiat, un primo aspetto da prendere in considerazione è quello dell'impatto atmosferico: in merito, si può dire che, mentre per gli impianti di cui è prevista la realizzazione è possibile l'adozione di dispositivi di trattamento delle emissioni che le contengano entro limiti assolutamente accettabili (fatte salve le cautele di corretta realizzazione e di attenta conduzione), ciò non è tecnologicamente realizzabile per la discarica in sé, sia per le fasi di movimentazione del rifiuto, sia per la raccolta e il convogliamento del biogas. Un certo sviluppo di sostanze volatili maleodoranti, per quanto contenuto da una gestione attenta, si avrà inevitabilmente anche in futuro, provocando se non una condizione di inquinamento, certo una possibilità di molestia.

Per quanto riguarda eventuali impatti verso il suolo e le acque di falda, si deve prima di tutto accennare al «sito» di Basse di Stura. Esso è potenzialmente a rischio dal punto di vista idrologico, può essere soggetto a esondazioni e alluvionamenti, presenta caratteri ambientali pregevoli, che mal sopportano sia le discariche sia le attrezzature previste.

Si nutrono notevoli preoccupazioni per l'inquinamento delle falde, attuale e soprattutto potenziale. Non risulta siano state indagate a fondo le acque sotterranee.

In particolare mancano dati su posizione, profondità, caratteristiche dei subalvei e dei paleoalvei dello Stura.

Non risulta eseguita alcuna indagine geofisica. Se essa fosse stata fatta, sarebbe necessario prenderne visione. La discarica esaurita «ex Urbiochimica» appare molto vulnerabile perché situata su possibili direttrici idriche profonde dello Stura, che potrebbero dilavare il fondo della discarica.

Per le discariche impermeabilizzate più recenti si rende pure indispensabile uno studio delle fluttuazioni dei livelli freatici e soprattutto delle variazioni in corrispondenza di piene pluviometriche, che possono essere forse regimentate in superficie con le opere idrauliche loca-

lizzate, ma rimangono altamente rischiose in profondità.

Dal punto di vista di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee, si deve in conclusione ribadire che la zona in cui è localizzata la discarica è ben lungi dal presentare criteri di intrinseca sicurezza, per permeabilità del suolo e vicinanza al subalveo dello Stura. Soltanto l'adozione di sistemi di controllo continuo dell'escursione della falda e di criteri costruttivi corretti dal punto di vista geotecnico possono continuare ad assicurare che il contenitore stagno — che concettualmente deve essere una discarica — continui ad essere tale.

Si ritengono in questo senso non criticabili la funzionalità dell'Azienda e le metodologie con cui gestisce le discariche di rifiuti.

Inquinamento atmosferico

Un aspetto importante da prendere in esame nella valutazione delle aree è quello relativo all'inquinamento atmosferico; debbono essere considerati differenti aspetti, e precisamente:

— presenza e natura delle fonti emittenti
— verifica della qualità dell'aria
— interventi tecnologici sulle sorgenti
— interventi di programmazione sulle localizzazioni.

Le potenziali fonti emittenti presenti attualmente nella zona delle Basse di Stura sono le seguenti:

— impianto tecnologico Teksid-Rifometal
— impianto tecnologico Stureco
— discariche non più in esercizio di materiali inorganici (Ferrero, Deltasider, Rifometal)
— impianto di interrimento di rifiuti urbani (Amiat).

A tali fonti potrebbero aggiungersi altre emissioni non trascurabili, ove previsto, un impianto di incenerimento di rifiuti speciali ospedalieri e un impianto di recupero del mercurio dalle pile.

Per quanto riguarda le fonti di emissione sopra riportate, si possono fare le seguenti considerazioni:

— Teksid: sono presenti numerose emissioni di impianti di fusione secondaria e affinamento dell'Alluminio; i contaminanti principali derivano dalla liberazione di fumi dai forni fusori e dal-

la movimentazione dei materiali: in tal senso il problema principale è rappresentato dalle polveri e dai metalli leggeri (Alluminio, Cadmio, Zinco) volatilizzati;

— Stureco: in 3 inceneritori rotanti (di cui uno in fase di dismissione) vengono termodistrutti rifiuti a matrice organica derivanti da stabilimenti Fiat o dell'indotto (morchie di verniciatura, fanghi organici, residui assimilabili agli urbani, scarti di lavorazione); le emissioni, ad alta temperatura, contengono ossidi di azoto (come qualunque combustione), di polveri, di acido cloridrico ove si brucino plastiche clorurate, sostanze organiche volatili;

— discarica: il materiale inorganico, data la sua composizione, non è idoneo a sviluppare sostanze gassose; in tal senso, a fronte come visto di una grossa problematicità dell'ammasso nei confronti della Stura o delle falde, non paiono esservi significativi aspetti di impatto atmosferico; un'unica possibilità deve essere presa in considerazione, ed è quella delle scorie derivanti dalla lavorazione dell'Alluminio, le quali, a causa della formazione durante il processo tecnologico di fabbricazione di nitruri, possono provocare lo sviluppo in atmosfera, in presenza di umidità, di ammoniacca;

— impianto Amiat: le emissioni sono di tipo diffuso, e derivano dalla degradazione anaerobica del rifiuto urbano; tale degradazione porta alla formazione di biogas, il quale è captato all'interno della discarica, ma tale captazione può, in particolari condizioni meteorologiche, o durante la movimentazione, essere insufficiente e dare luogo quindi allo sviluppo verso l'esterno di gas, non certamente tossico, ma fastidioso per la presenza di sostanze maleodoranti.

A tali emissioni, come detto, si potrebbero sommare le emissioni dell'incenerimento dei rifiuti ospedalieri, almeno parzialmente simili a quelle derivanti da Stureco, e quelle del recupero del mercurio; queste ultime potrebbero risultare abbastanza problematiche per la presenza di mercurio non captato. Si sottolinea che per quest'ultimo impianto non si è andati oltre la fase di definizione di un impianto pilota e la tecnologia non risulta ancora acquisita.

Per quanto riguarda la verifica della qualità dell'aria nella zona delle Basse

di Stura, si hanno probabilmente ancora meno informazioni di quelle disponibili in merito alla contaminazione del suolo e delle falde. Tale fatto può essere spiegato da un lato con il fatto che la contaminazione essenziale dell'area è legata a spandimenti di residui dell'industria metallurgica (metalli, sali) la cui bassa volatilità non ha comportato come già detto sintomi immediati di contaminazione atmosferica. Dall'altro lato, un'indagine efficace sulla qualità dell'aria in una zona a vocazione tecnologica è notevolmente complessa, per la molteplicità e delicatezza dei parametri chimici da considerare e per l'influenza di anemologia, diffusione, condizioni meteorologiche sulla mobilità dei componenti chimici presenti in atmosfera.

Il Servizio di Rilevamento dell'Ussl possiede qualche informazione sulla qualità dell'aria ai confini dell'area interessata, ma sono informazioni mirate ai parametri generali di una comunità urbana e non agli specifici agenti potenzialmente emessi.

Esistono alcune informazioni sulle emissioni di metalli o di inquinanti di tipo organico dagli impianti Rifometal e Stureco, ma tali informazioni, peraltro parziali perché di fonte aziendale e limitate a prelievi brevi in particolari fasi di lavorazione, non danno alcuna indicazione sulla ricaduta in zona di sostanze tossiche o comunque dannose.

Anche le informazioni desunte da indagini giudiziarie risalenti al 1987 appaiono legate a una configurazione impiantistica non più corrispondente a quella attuale e limitate quanto a parametri esplorati e condizioni di funzionamento testate.

Per quanto riguarda l'Amiat, non è sinora stata compiuta alcuna analisi sistematica tesa a definire quantitativamente e qualitativamente l'impatto olfattivo che in più di un caso è stato segnalato.

È necessario in tali condizioni prevedere una campagna di controllo sistematica, probabilmente mediante stazioni mobili, su vari punti del comprensorio, per avere migliori informazioni sull'aspetto della qualità dell'aria. Tale campagna dovrebbe avere una durata temporale estesa a differenti condizioni meteorologiche ed essere attentamente studiata per quanto concerne l'individuazio-

ne dei parametri chimici da determinare.

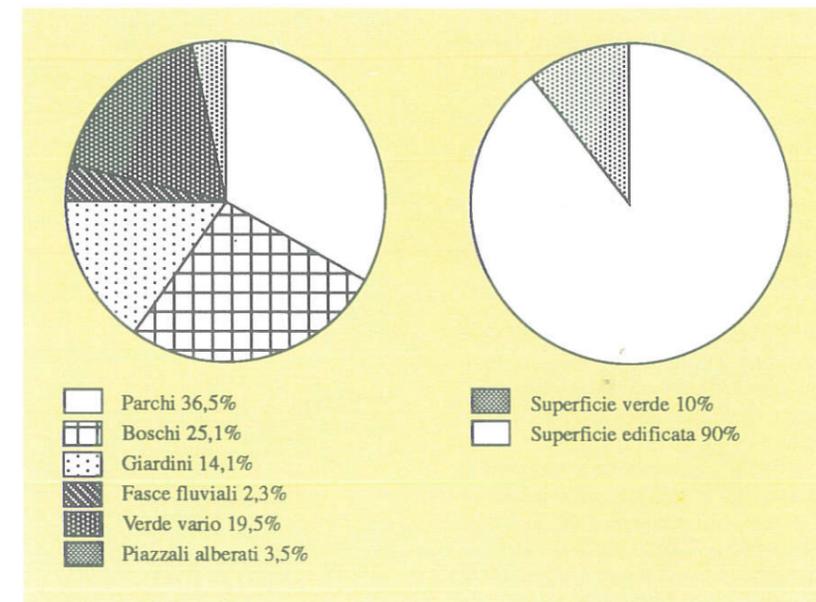
Uno dei modi di intervenire sull'inquinamento atmosferico presente nell'area è quello tecnologico, consistente nell'adozione di tutti i mezzi di trattamento possibili sulle emissioni. Tale sistema è stato messo in opera da Rifometal, la quale ha realizzato un programma di revisione dei suoi impianti di trattamento delle emissioni atmosferiche, mediante lavatori o separatori a secco; anche i forni di incenerimento di Stureco sono stati rivisti, con l'adozione di camere di postcombustione (per la completa termodistruzione delle sostanze organiche) e di sistemi di lavaggio e di depolverazione dei fumi.

Un problema diverso si pone per la discarica Amiat, per la quale qualunque soluzione tecnologica appare inidonea, a parte l'ovvia cura nella gestione e conduzione dei sistemi di smaltimento e della movimentazione. In tal caso infatti da un lato non è possibile un collettamento delle emissioni, dall'altro non esistono possibilità di trattamento. Si pone quindi necessariamente, ove si voglia eliminare la sorgente inquinante, un problema di localizzazione.

Gli spazi pubblici a verde

Il verde pubblico: qualità, distribuzione, tipologie e gestione

Il territorio comunale di Torino si estende per 130.000.000 mq, equivalenti a 13.000 ha o a 130 kmq. Le aree verdi gestite dalla Città a mezzo del Settore Tecnico Verde Pubblico assommano a 1/10 di detta superficie, cioè 13.000.000 mq o 1300 ha o 13 kmq.



La distribuzione territoriale nelle 10 Circoscrizioni e le tipologie del verde appaiono nella tabella che segue.

Distribuzione quantitativa e tipologia del verde pubblico di Torino - Aggiornamento dicembre 1989

Tip. Q.	Parchi	Giardini	Fasce fluviali	Piazze alberate	Aree spartitraffico	Boschi	Verde scolastico e sportivo	Verde extraurbano (vivaio)	Vario	Totali lotti
1	0	156.000	0	80.000	22.000	0	39.000	0	0	297.000
2	300.000	229.000	0	33.000	103.000	0	219.000	0	0	884.000
3	220.000	260.000	0	33.000	60.000	0	159.000	0	0	732.000
4	800.000	135.000	5.000	67.000	85.000	0	72.000	0	0	1.164.000
5	203.000	253.000	0	53.000	163.000	0	232.000	0	0	904.000
6	275.000	261.000	0	36.000	29.000	0	142.000	5.000	103.000	851.000
7	750.000	143.000	154.000	52.000	14.000	597.000	88.000	822.000	0	2.620.000
8	1.280.000	70.000	95.000	38.000	17.000	418.000	40.000	188.000	0	2.146.000
9	410.000	87.000	30.000	48.000	69.000	0	282.000	0	8.000	934.000
10	364.000	299.000	0	9.000	56.000	0	145.000	1.595.000	0	2.468.000
Totali	1.602.000	1.893.000	284.000	449.000	618.000	1.015.000	1.418.000	2.610.000	111.000	13.000.000

Dati generali

Anno	1986	1987	1988	1989
Mq verde in gestione	12.000.000	12.500.000	13.000.000	13.000.000
N° Abitanti	1.060.166	1.029.100	1.021.218	1.002.860
N° Pianta su Alberate	59.000	59.000	60.000	60.500
Mq Abitante	11.50	12.00	13.00	13.00
N° Abitanti Pianta	18	17	16	16

Numero piante per essenza

Specie	Numero
Platani	20.000
Tigli	10.000
Bagolari	5.000
Aceri	5.000
Ippocastani	4.000
Olimi	2.000
Carpini	1.500
Frassini	1.000
Altri	12.000
Totale	60.500

Come dato immediato si può affermare che ogni cittadino non ha da percorrere più di 400 m dalla sua abitazione per raggiungere un giardino pubblico o un viale alberato.

Accanto al «verde orizzontale» si deve aggiungere il «verde verticale» così quantificato:

8 punti fioriti tra Dora e Po
40 pali infiorati
150.000 piantine da fiore sulle aiuole
50.000 m di siepi
60.500 alberi sui viali ripartiti

Il verde come sistema

Le aree verdi più significative presenti in Torino si ritrovano lungo i fiumi e sulla collina.

Uno spazio verde deve essere visto oggi non più come un episodio disperso sul territorio, ma come un sistema organico continuo, differenziato nelle diverse tipologie tra loro funzionalmente integrate in modo da realizzare un unicum ambientale distribuito su tutto il territorio cittadino.

Tenuto conto della nuova legge 142/90 sulle Autonomie Locali, lo sguardo deve allargarsi e collegarsi agli altri spazi verdi delle amministrazioni contermini dell'area metropolitana.

Si costituirebbe così un «continuum naturale» che, anche solo su scala cittadina e nei suoi immediati dintorni, potrebbe offrire un succedersi di risorse e di scelte di opportunità naturali tra loro surrogabili e integrabili per accessibilità e fruizione.

Oggi a Torino si sono individuati all'interno del Sistema Verde metropolitano tre sottosistemi:

Numero piante per quartiere e anno di impianto

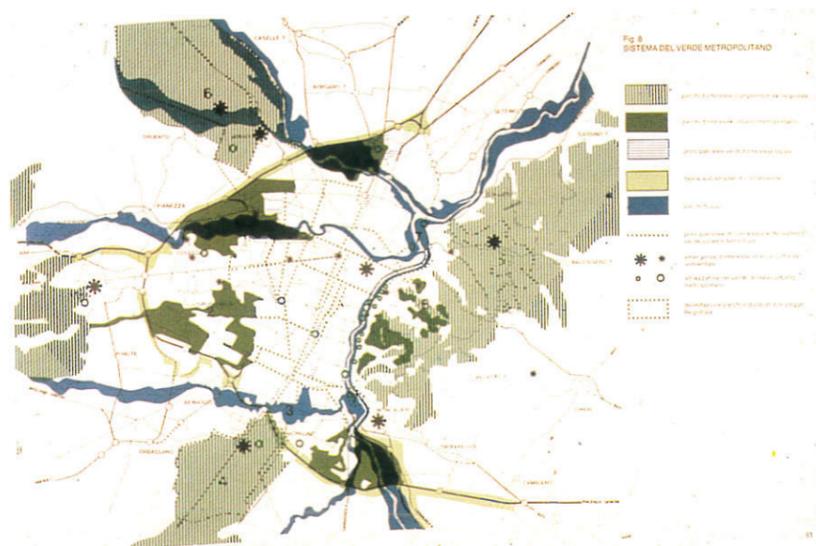
Quartiere	Prima del 1900	1900-1909	1910-1919	1920-1929	1930-1939	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	Oltre 1979	Totale di quartiere
0	228	0	0	0	0	0	0	0	1143	0	1371
01	2305	682	1364	350	836	962	1883	120	226	61	8609
02	0	29	0	0	0	641	2464	245	1604	15	4997
03	0	195	903	231	170	941	3497	199	631	287	7054
04	0	214	0	156	23	612	1512	191	1295	114	4117
05	0	0	0	0	0	538	353	841	2704	1467	5903
06	206	0	0	0	0	188	1025	1459	2224	100	5202
07	425	145	22	0	80	2070	2172	425	1087	760	7186
08	1125	339	392	9	128	287	1789	753	474	51	5346
09	129	0	0	0	25	345	1048	1562	914	0	4029
10	14	0	0	0	100	0	1896	810	1081	0	3901
Totale	4432	1533	2681	746	1362	6483	17639	6611	13383	2855	57715

Il quartiere 0 fa riferimento ai filari di proprietà della città, ma posti al di fuori del territorio comunale (corso Stupinigi e strada Panoramica o dei Colli).
I dati indicati si riferiscono al 1986, per cui oggi si stima in almeno 60.500 il numero delle piante presenti sui viali.

Quadro riassuntivo dei dati per quartiere

Quartiere	N. filari	N. piante	Lunghezza vie e corsi metri	Sviluppo dei filari metri
0	12	1371	9256	10968
01	208	8609	31166	68824
02	109	4887	17152	39976
03	108	7034	26861	56432
04	74	4117	13102	32904
05	105	5903	26652	47182
06	97	5200	22531	41554
07	129	7186	32905	57436
08	115	5346	20086	42744
09	62	4029	14228	32298
10	55	3901	16531	31192
Totale	1074	57715	230471	461480

Il quartiere 0 fa riferimento ai filari di proprietà della città, ma posti al di fuori del territorio comunale (corso Stupinigi e strada Panoramica o dei Colli).
I dati indicati si riferiscono al 1986, per cui oggi si stima in almeno 60.500 il numero delle piante presenti sui viali.



a) L'Anello Verde

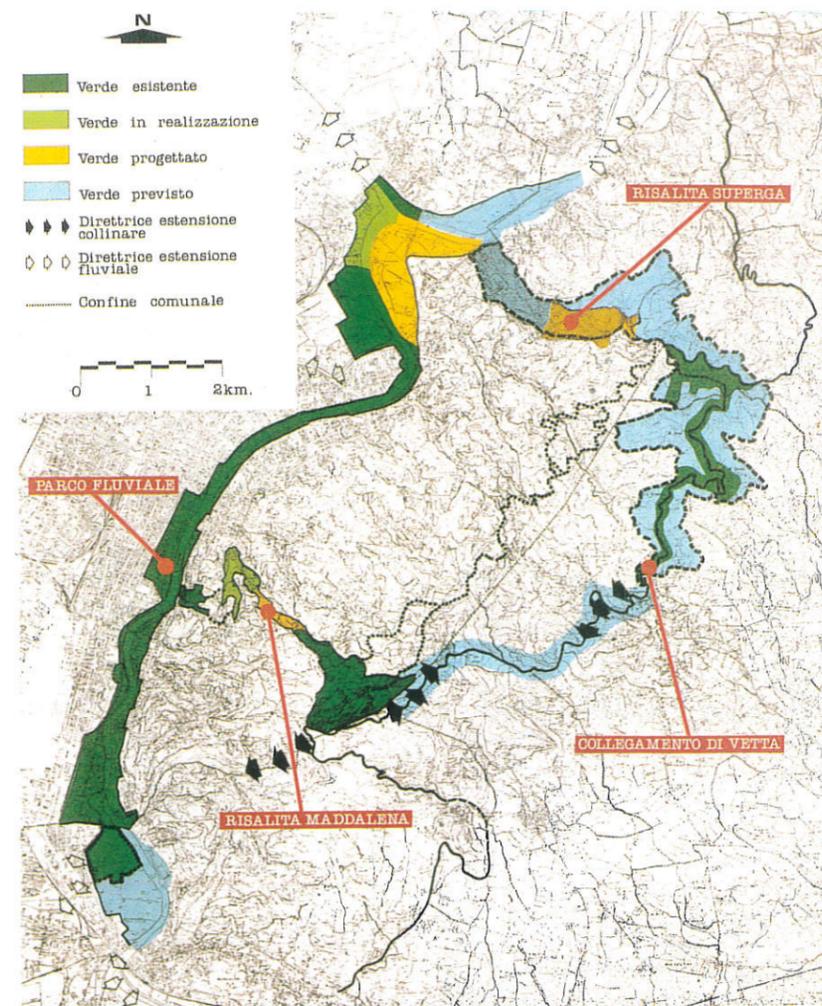
Si tratta di un circuito di circa 45 km ormai realizzato per il 60% che ha come limiti le sponde del Po, la risalita sud da parco Leopardi alla Maddalena, il percorso di vetta dal Colle della Maddalena a Superga, attraverso l'Eremo-Pino-Bric-Paluc, e la chiusura nord, la discesa cioè da Superga lungo il confine con San Mauro sino ad allacciarsi al progettato Parco del Meisino alla confluenza di Po con Stura.

Si fa presente che l'arco nord-est dell'Anello Verde (da Sassi a Superga e Pino) è inserito nel previsto parco regionale di Superga, per il quale è stata avanzata la proposta di estensione a sud sino a Moncalieri e ad est sino a Casalborgone.

Inoltre è agevolmente percorribile in bicicletta nel tratto sommitale da Superga alla Maddalena, in quanto i Trasporti Torinesi effettuano il trasporto del velocipede a seguito del viaggiatore sulla tranvia da Sassi a Superga.

In sintesi: tutta la sponda sinistra del Po, da Moncalieri a San Mauro, è stata attrezzata a parco fluviale lineare continuo. Partendo da sud si incontrano i parchi Vallere, Millefonti, Valentino, il complesso dei Murazzi, i lungo Po Antonelli e Machiavelli, il parco Colletta, la zona di piazza Sofia, la passeggiata lungo il canale Aem in regione Bertolla, l'area attrezzata al ponte di San Mauro. Il percorso, di circa 20 km, presenta una percorribilità sia pedonale che ciclabile quasi totalmente al di fuori del traffico, anche se alcuni tratti attendono delle migliorie in corrispondenza di incroci non agevoli.

La sponda destra del Po è già in parte attrezzata in modo analogo, anche se non sempre si ha l'accesso diretto al fiume per la presenza di attrezzature sportive private convenzionate con la Città. Dalla zona del ponte Balbis delle Molinette sino al ponte di corso Belgio si attraversano in successione i parchi dei Caduti dei lager nazisti, Ginzburg e Michelotti. A valle esiste la zona del Meisino, il cui progetto di adattamento a parco pubblico è stato approvato, ma è in attesa di finanziamento.



Anello verde

Dati aree verdi	Esistenti mq	Progettate mq	Previste mq	Totale mq
Sponda destra Po	2.040.000	600.000	550.000	4.190.000
(v. Sistema Verde-Azzurro)	340.000		660.000	
Boschi Ipla Superga Pino (da integrare con Parco Regionale)	1.500.000	—	500.000	2.000.000
Collegamento Pino- Eremo (fuori comune)	—	—	—	—
Maddalena-Leopardi Po	1.250.000	150.000	—	1.400.000
Totale	5.130.000	750.000	1.710.000	7.590.000

b) Il Sistema Verde - Azzurro

La situazione del verde spondale del Po è già stata illustrata trattando dell'Anello Verde. Qui viene perciò esposta la situazione dei suoi tre affluenti: Sangone, Dora, Stura.

Sangone

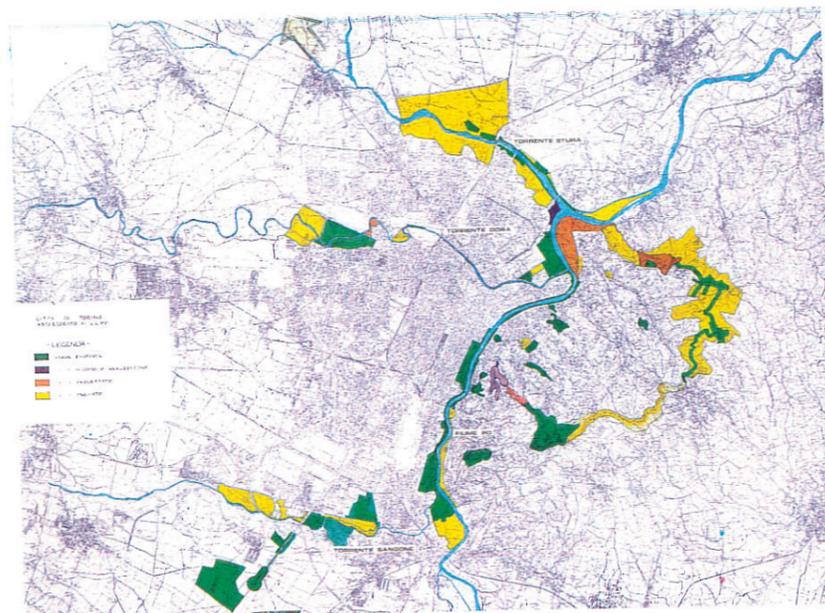
Esiste il parco Piemonte all'altezza del ponte di Stupinigi, è in corso di elaborazione un ulteriore ampliamento del parco sino al Mausoleo della Bella Rossin in strada Antica di Mirafiori angolo strada delle Cacce. Poiché il Sangone rappresenta il limite tra il comune di Torino sulla sponda sinistra e quello dei comuni frontisti sulla sponda destra Moncalieri, Nichelino, Beinasco, Orbassano ecc., il Settore Tecnico Verde Pubblico sta conducendo, anticipando in ciò le indicazioni della Legge 183/89, uno studio di bacino per giungere a una progettazione unitaria del parco fluviale del Sangone.

Sistema Verde-Azzurro

Dati fiume	Lunghezza percorso m	Larghezza media m	Superfici alveo mq	Esistenti mq	Progettate mq	Previste mq	Totale mq
Po	12.800	100	1.280.000 340.000*	2.040.000	600.000	550.000 660.000*	4.190.000
Stura	6.700	150	1.005.000	191.000	160.000	4.666.000	5.017.000
Dora	11.600	60	696.000	1.190.000	40.000	873.000	2.103.000
Sangone	6.000	50	300.000 500.000**	726.000	150.000	1.257.000	2.633.000
Totale	37.100	88	3.281.000	4.987.000	950.000	8.006.000	13.943.000

* Parco regionale delle Vallere

** Bosco dell'Accampamento nel comune di Nichelino



c) I Collegamenti Verdi

Attraverso la predisposizione di itinerari ciclo-pedonali, interni alla città di Torino ma anche proiettati verso i comuni limitrofi dell'area metropolitana nell'ottica della legge 142/90, è possibile avviare la realizzazione del Sistema Verde e rendere possibile la percorribilità del «continuum naturale» di cui si diceva poco sopra.

Il piano del sistema dei percorsi ciclo-pedonali, approvato dal Consiglio Comunale il 21/3/1990, è visualizzato nell'allegata tavola 1/25.000

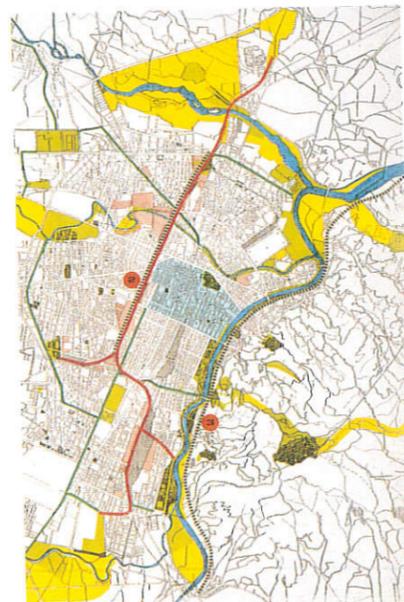
Il programma è articolato in due filoni principali di intervento:

- miglioramento dei percorsi ciclo-pedonali esistenti (km 48)
- nuovi percorsi, così suddivisi:

lungo i corsi d'acqua	km 45
lungo i viali	km 48
passante verde e diramazioni sud	km 17
Totale	km 158

Passante verde e diramazioni

Trattasi di un possibile tracciato che consentirebbe un percorso verde attrezzato da Falchera a Lingotto attraverso le nuove centralità previste nel Piano Regolatore lungo la Spina Centrale e il Passante ferroviario.



Il Passante Verde prende le mosse a nord, inizia dal quartiere Falchera recuperando due laghi di falda formatisi dall'attività di cava per la realizzazione del sistema tangenziale autostradale.

Il percorso prosegue sul tratto della linea ferroviaria dismessa dall'Ente F.S. in occasione dei lavori di quadruplicamento dei binari, scavalca il torrente Stura sul disattivato ponte ferroviario legandosi ai parchi fluviali e prosegue verso il centro.

In corrispondenza della stazione Dora (Spina Reale) presenta una prima diramazione a ovest in direzione del nuovo stadio e del centro sportivo della Continassa.

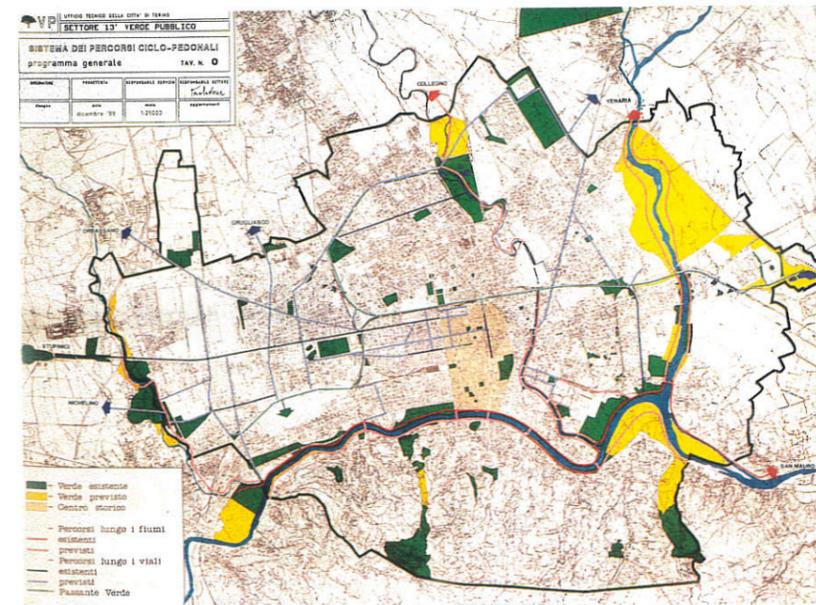
Il Passante Verde prosegue poi sulla Spina Centrale sino al suo termine in largo Orbassano.

Il percorso nei pressi di largo Orbassano si dirama: da un lato, verso sud-est, raggiunge il Po attraverso la zona del Lingotto e il Sangone lungo via Zino Zini, via Artom e il parco Colonnetti; dall'altro lato si spinge invece a ovest lungo i corsi Rosselli e Lione sino al parco Ruffini, al confine con la città di Grugliasco.

Programmi

Il programma e gli obiettivi che il Settore Verde Pubblico si è dato per i prossimi anni, d'intesa con l'Assessorato delegato, sono:

- 1) precedenza alla manutenzione e alla gestione, per garantire una fruibilità costante, soddisfacente e sicura di quanto esiste. In tale direzione il Settore è impegnato nell'individuazione di nuove soluzioni tecniche, nella riduzione dei costi, nell'accresciuta partecipazione dei cittadini;
- 2) campagna pubblicitaria per una migliore conoscenza e per un uso più appropriato del verde esistente;
- 3) aumento della quantità del verde attraverso il completamento del Sistema del Verde a livello metropolitano. In tale direzione le priorità progettuali esecutive si muoveranno su queste direttrici:
 - alberate, recupero di quelle storiche e costruzione di nuovi viali;
 - giardini storici, restauro conservativo e restauro fruizionale;
 - ristrutturazione di giardini;
 - anticipazioni del nuovo PRG;
 - parchi fluviali;
 - parchi e boschi collinari;
 - collegamenti verdi;
 - orti e fattorie in città;
 - mostre floreali e fioriture.



I boschi e l'uso del suolo della collina

L'uso del suolo, i boschi naturalistici e produttivi

Le superfici boschive comprese nella porzione collinare del territorio comunale della città di Torino, nella sua parte alta e nelle aree d'impluvio e a prevalente esposizione a nord sono ancora abbastanza estese ricoprendone un buon terzo. Questi boschi, però, degradati sovente nella loro struttura e densità, non possono assolvere pienamente alle loro diverse funzioni paesistico-ricreative, naturalistiche, di protezione delle pendici e, subordinatamente, di produzione.

Ricordiamo che il parco naturale regionale di Superga, proposto nella II integrazione dei Parchi e delle riserve naturali (552 ha), interessa, oltre al territorio esterno a Torino, una fascia boschiva (in parte su terreni di proprietà comunale) lungo la panoramica Superga-Pino Torinese e anche una fascia nell'ambito del territorio di Torino che da Superga scende sino al Po, al confine con San Mauro Torinese.

Nel 1982⁸ era stato richiesto all'Ipla dal Comune di Torino uno studio del territorio comunale collinare per il miglioramento dei boschi: questo ha portato all'elaborazione di una relazione tecnica, rimasta inedita, e di due cartografie alla scala 1:10.000:

- la Carta della copertura forestale e degli altri usi del suolo;
- la Carta degli indirizzi d'uso forestali.

Nella prima carta vengono distinti:

- la copertura forestale (con ulteriori suddivisioni in tipi)
- le colture e gli altri tipi di occupazione del suolo.

Per quanto riguarda più da vicino le competenze dell'Ipla (come si vedrà le colture agricole hanno comunque un'importanza molto scarsa) si può dire che i boschi sono in assoluta prevalenza allo stato ceduo, anche se le sparse fustie di specie anche estetiche (arboreto) del parco comunale della Rimembranza della Maddalena sono state considerate a parte nell'ambito dei parchi. La planimetrazione delle superfici distinte in carta ha dato questi risultati come tipi di occupazione del suolo:

Boschi	34.4%	(di cui solo 2.7% fustaie, compresi i rimboschimenti)
Aree urbanizzate	26.0%	(limite inferiore della zona studiata: corso Moncalieri)
Prati stabili	12.4%	
Parchi	12.0%	(privati e pubblici) ⁹
Incolti	7.0%	
Colture ortofloricole e vivai	5.3%	
Altre colture	2.9%	(colture erbacee, vigneti, frutteti, pioppeti)

Per quanto riguarda i boschi, questi sono a forte prevalenza di robinia (come noto specie esotica) mista, soprattutto negli impluvi, rappresentati anche dalla vegetazione dell'originario bosco misto di latifoglie (farnia, frassino, carpino bianco, ciliegio, castagno, ontano nero, ecc.). Particolare interesse naturalistico presentano le aree marginali inferiori al parco della Maddalena e l'«inverso» della Val Sappone sopra al Fioccardo (per la vegetazione mesofila di querce-carpinetto) e i querceti invecchiati posti fra il parco di Pian Gambino e Superga, pertinenti a un aspetto particolare di vegetazione di tipo nord-appenninico (*Physospermo-Quercetum petraeae*).

La carta derivata degli indirizzi d'uso forestale è limitata alla copertura dei boschi che vengono distinti in quattro categorie secondo la loro funzione prevalente:

Boschi naturalistici: tra questi, i nuclei più importanti sono quelli già indicati, con l'aggiunta di altre piccole zone poste a quote anche basse. In quest'ambito sono state delimitate anche tre zone a fustaia proposte quali riserve naturali orientate (particolarmente interessante è la presenza in Val Sappone del faggio allo stato relitto, a limiti altitudinali assai più bassi di quelli normali).

La graduale conversione a fustaia di questi boschi (già tali in parte) dovrebbe essere un punto fermo nella gestione dei boschi collinari, da raggiungere con interventi colturali mirati per la ricostituzione, in prospettiva, del bosco originario.

Boschi di protezione: si tratta in prevalenza di robinieti che, sorgendo in aree scoscese e proclivi agli smottamenti per

escavazione torrentizia alla base delle pendici, assolvono alle proprie funzioni solo allo stato ceduo, su turni relativamente brevi, al fine di alleggerire questi versanti poco stabili. Naturalmente negli interventi dovranno essere conservati gli esemplari esistenti delle specie locali.

Boschi di produzione: rientrano qui i cedui di robinia di zone a discreta fertilità, posti in aree stabili perché a minor pendenza e quindi facilmente accessibili. Potrà essere continuata la ceduzione per paleria e legname da ardere, conservando, per ragioni paesaggistiche, un certo numero di matricine anche di robinia (sebbene tecnicamente non necessarie) ma soprattutto di acero di monte, acero riccio, olmo di montagna, rinnovatisi sotto la copertura della specie dominante. Tutti questi esemplari dovranno essere naturalmente mantenuti al momento del taglio per avviare il bosco verso condizioni di maggiore neutralità, cosa che troverebbe la migliore espressione anche paesaggistica nell'avviamento a fustaia del robinieto; ciò avrebbe anche degli interessanti risvolti di carattere economico (visti gli usi speciali, ad esempio per travi lamellari) nel caso si potesse disporre di fusti di robinia di diametro adeguato.

Rimboschimenti: hanno scarsissima importanza e riguardano piccoli appezzamenti sparsi di conifere per arboricoltura da legno.

Una difficoltà nella gestione razionale dei boschi collinari è data dalla forte predominanza della proprietà privata, per di più assai frammentata. Le indicazioni di carattere selvicolturale dovrebbero essere applicate almeno sui terreni di proprietà pubblica.

Per concludere, appare necessario sottolineare che nei boschi collinari, ove possibile, sia da privilegiare la fustaia rispetto al ceduo e le specie locali rispetto alla robinia, evitando l'introduzione sia nei boschi che nei rimboschimenti di specie esotiche, soprattutto conifere, non in sintonia con il paesaggio e più facilmente preda degli incendi.

La geologia della collina

Sulla porzione collinare del territorio della città di Torino è in fase di realizzazione uno studio geologico-geomorfologico che consentirà di redarre, quale documento finale, una «Carta degli interventi ammissibili» le cui indicazioni potranno orientare le future possibilità d'uso dell'area esaminata, rapportate alla situazione di dissesto idrogeologico che sarà evidenziata.

Sulla base della bibliografia geologica esistente, è in corso un rilevamento speditivo di campagna che consentirà di verificare la situazione geologica. Sarà ricostruita una storia evolutiva il più dettagliata possibile dello stato della collina torinese, basata sull'analisi dei seguenti elementi: cartografia predisposta per il precedente Progetto preliminare di PRG del 1980; fotografie aeree del 1979; fotografie aeree del 1990; rilevamento di campagna del novembre 1990.

Per ogni situazione di eventuale dissesto sarà compilata una scheda monografica descrittiva, i cui elementi caratterizzanti sono di seguito elencati:

- Erosioni di sponda: localizzate in molti tratti del fondovalle dei corsi d'acqua che incidono la collina torinese; talora possono dare luogo a episodi — anche arealmente rilevanti — di instabilità indotta nei soprastanti versanti.
- Aree di instabilità: sono aree caratterizzate dalla coesistenza di fenomeni di alterazione della coltre superficiale di differente tipologia, quali degrado, intensa erosione, ruscellamento diffuso, franamenti puntuali in modesta estensione; talora sono l'unica manifestazione evidente di fenomeni di instabilità coinvolgente anche orizzonti più profondi del substrato: in questo caso sono spesso accompagnate da anomalie morfologiche, quali rigonfiamenti di terreno e ristagni d'acqua e/o indizi di dissesto

nelle strutture di sostegno dei terrapieni.

c) **Microdissesto:** si tratta di dissesti di piccolissima e piccola-media estensione areale, diffusi in modo capillare su tutta l'area della collina torinese; sono dissesti di rapido recupero naturale nel tempo, che spesso raggiungono uno stato di stabilizzazione senza lasciare tracce rilevanti sul territorio. Alcuni dissesti costituiscono fenomeni isolati, a impatto pressoché nullo sul territorio, altri sono associati a dissesti di proporzioni maggiori, e costituiscono il momentaneo manifestarsi dell'instabilità anche in periodi di apparente quiescenza del dissesto considerato nella sua globalità, altri infine sono associati ad aree di degrado e/o di intensa erosione; in quest'ultimo caso rappresentano la testimonianza di uno stato di dissesto più grave, con interessanti porzioni più elevate di versante di quanto non lasci supporre un semplice fenomeno di instabilità superficiale.

d) **Macrodissesto:** si tratta di fenomeni franosi a grande scala, coinvolgenti, oltre alla coltre superficiale, anche porzioni rilevanti del substrato; sono dissesti permanenti nel tempo, per i quali non è stato possibile osservare, alla scala temporale in cui è stata condotta l'indagine, alcun fenomeno di stabilizzazione naturale; nei casi più favorevoli questi dissesti si trovano in situazione di quiescenza, ma indizi di carattere morfologico o di assetto vegetazionale non consentono di escludere la possibilità di ripresa di movimenti in futuro.

L'analisi delle condizioni di stabilità della collina torinese è stata ottenuta adottando una metodologia analoga a quella proposta da Bosi ed altri (1978). L'analisi è stata così condotta:

- Predisposizione delle opportune basi cartografiche, e in particolare:
 - carta della pendenza
 - carta litologica
 - carta dello stato di dissesto
- Individuazione di zone omogenee ai fini della stabilità.
- Calcolo, per ogni zona, dell'indice di franosità I_f e dell'indice di degrado I_d
- Raggruppamento delle zone in funzione dei valori di I_f e di I_d ; sono state individuate 7 classi con valori degli indici di stabilità progressivamente cre-

scenti e pertanto caratterizzate da instabilità maggiore.

La suddivisione in classi di stabilità è stata basata su criteri ampiamente cautelativi: la collina torinese deve essere considerata infatti territorio urbano e, in tale ottica, devono essere presi gli opportuni provvedimenti per evitare che interventi di qualsiasi tipo, non adeguatamente confrontati con l'assetto geomorfologico esistente, possano portare a un ulteriore aggravio dello stato di dissesto.

A sintesi delle indagini condotte, è stata realizzata una carta in cui da un lato sono evidenziati particolari situazioni di dissesto ritenute a rischio e dall'altro vengono rappresentate cartograficamente classi di edificabilità, che comprendono aree a vocazione urbanistica sempre meno accentuata, con vincolistica tanto in sede di programmazione quanto in sede progettuale progressivamente crescente.

Nella carta si ritrovano:

- Dissesti.
- Situazioni a rischio:
 - frane isolate in situazione di pericolosità
 - tratti di sponda da proteggere
 - aree in situazione di pericolosità
- Classi di edificabilità
 - Classe 1: Aree a edificabilità consentita; sono comprese le aree facenti parte delle classi 1, 2, 3a della «Carta di stabilità»;
 - Classe 2: Aree a edificabilità regolamentata; sono comprese le aree facenti parte delle classi 3a, 4a, 4b, 5a della «Carta di stabilità»;
 - Classe 3: Aree a edificabilità condizionata; sono comprese le aree facenti parte delle classi 5b, 6a della «Carta di stabilità»;
 - Classe 4: Aree a edificazione eccezionalmente ammessa; sono comprese le aree facenti parte delle classi 6b, 7a, 7b della «Carta di stabilità», ma ricadenti in ambiti consolidati edificati;
 - Classe 5: Aree non ulteriormente edificabili; sono comprese la maggior parte delle aree rientranti nelle classi 6b, 7a, 7b della «Carta di stabilità»;

Per tutte le aree sono poi consentiti, dopo opportuna verifica, gli interventi di interesse pubblico.

La suddivisione in classi di edificabili-

tà è basata unicamente su criteri di ordine geologico; può essere soggetta a ulteriori modifiche, in senso restrittivo, su basi di normative preesistenti e di vincolistica ambientale di altra natura. Anche in questo caso la suddivisione adottata è ampiamente cautelativa, in rapporto alla particolare situazione morfologica e ambientale nella quale si trova la collina torinese.

- In preparazione del Censimento Agricolo gli uffici statistici comunali predispongono i nuovi elenchi aziendali da utilizzare per la campagna di rilevazione, previa una significativa verifica dei nominativi aziendali e delle relative superfici. Per il comune di Torino sono stati utilizzati questi dati, considerandoli nel loro contenuto orientativo in attesa dei risultati definitivi.
- La superficie agricola, così come viene definita dall'Istat, è il risultato della sommatoria tra le superfici aziendali il cui centro ricade nel comune stesso, le superfici coltivate nel territorio in questione ma appartenenti ad aziende con sede fuori comune e le superfici non attribuibili ad aziende ma ancora coltivate. Le aree considerate abbandonate dall'Istat sono di fatto lembi di territorio del tutto estranei ad attività aziendali.
- Sulla parte piana del comune di Torino è disponibile la cartografia tematica al 25.000 prodotta dall'Ipla per conto dell'Esap. Tale cartografia rappresenta un prezioso bagaglio informativo reso più operativo dalla sua trasposizione in archivi di tipo numerico che consentono una traduzione dell'informazione (capacità d'uso, usi, unità di paesaggio, ecc.) in unità misurabili.
- Il dato contenuto nell'archivio «Edificazione della Bdt Regionale» è stato definito in questo modo: Fonte Archivio aree edificate elaborato in modo da distinguere il centro principale (dove cade la coordinata del Municipio) dai nuclei secondari (Igm 1:100.000 — Carta dell'uso del suolo Ipla prodotta per fotointerpretazione di fotogrammi 1977) Csi — Piemonte Gruppo Sita.
- Superficie Agraria non Utilizzata: «L'insieme dei terreni dell'azienda non utilizzati a scopi agricoli per una qualsiasi ragione (di natura economica, sociale o altra) ma suscettibili di essere utilizzati a scopi agricoli mediante l'intervento di mezzi normalmente disponibili presso un'azienda agricola» (Istat).
- Da *Un parco per crescere meglio*, Comune di Torino, Assessorato all'Ambiente, Torino 1989.
- Da «Basse di Stura. Progetto di risanamento e recupero». Studio Isesco-Tess.
- Da allora la situazione riguardante l'occupazione del suolo non dovrebbe essere molto mutata, a parte forse un passaggio di parte dei prati agli incolti.
- Dal 1982 a oggi vi è stato un ampliamento del parco della Rimembranza su superfici che, nella suddivisione di cui sopra, sono comprese fra i boschi.

Programmi futuri

L'aria, integrazione dei dati

In prospettiva futura, possono essere individuate alcune integrazioni, utili a completare o a confermare il quadro conoscitivo attualmente raggiunto: la più sostanziale appare l'integrazione tra rete stabile, quale quella dell'Ussl (eventualmente integrata da qualche altra stazione fissa, come quella attualmente prevista mediante la collaborazione dell'Aem) e una periodica determinazione con sistemi mobili, sul tipo del progetto Cosmo.

Si intende in tal modo verificare il trend generale su più posizioni e verificare l'influenza di particolari situazioni topografiche sugli andamenti riscontrati. Un ulteriore aspetto di integrazione che potrebbe risultare interessante consiste nella valutazione di ulteriori parametri analitici (sul tipo degli idrocarburi, dei metalli pesanti, degli alogeni o composti alogenati, dei solventi) essenzialmente legati a emissioni di origine individuata e non ubiquitaria (autoveicoli o attività tecnologiche di vario tipo), che richiederebbero quindi una determinazione con mezzi mobili o comunque spostabili, da localizzarsi in prossimità dei punti di cui si vuole valutare la qualità.

La considerazione di una forma di inquinamento di origine più tecnologica collega il discorso a un ultimo aspetto relativo al rilevamento, assolutamente essenziale: la definizione dell'entità delle emissioni inquinanti. Si intende con tale termine riferirsi alla conoscenza dei flussi di inquinante, come quantità e concentrazione, derivanti dai differenti punti di emissione, fissi o mobili, presenti sul territorio comunale. Tale conoscenza appare fino a oggi globalmente molto carente, in tutti i settori di interesse.

Tali settori possono schematicamente essere raccolti in tre gruppi, vale a dire: emissioni da attività di riscaldamento, emissioni da attività tecnologiche, emissioni da traffico urbano.

Per quanto riguarda le emissioni da attività di riscaldamento, una qualche valutazione potrebbe essere possibile mediante la conoscenza delle volumetrie riscaldate, dei consumi di combustibile, delle potenze termiche installate: presso vari enti pubblici (Vigili del Fuoco, Italgas, Utif, ecc.) sono presenti dati che

nel loro complesso potrebbero venire utilizzati per una definizione complessiva, derivante dalla comparazione e dall'utilizzo congiunto dei dati disponibili. A tutt'oggi non pare però che tali dati siano stati raccolti, se non parzialmente a opera del Csi, e manca quindi una valutazione globale del flusso complessivo derivante dal riscaldamento.

Le emissioni da attività tecnologiche sono globalmente abbastanza sconosciute sia per l'intrinseca difficoltà del problema (numero dei parametri analitici di cui è richiesta la definizione, variazione del carico, periodicità), sia per la sostanziale carenza, da questo punto di vista, delle possibilità tecniche e di personale degli enti di controllo. Talune informazioni, relative alle attività tecnologiche di maggior peso (e quindi probabilmente di maggior impatto sull'ambiente) sono tuttavia disponibili, in conseguenza di dichiarazioni aziendali, presso Regione e Provincia, e potrebbero fornire una prima indicazione, se acquisite e verificate.

Per quanto riguarda infine le emissioni da traffico veicolare, mentre le informazioni di letteratura, o di derivazione industriale, relative ai fattori di emissione degli autoveicoli (tenore di inquinante emesso in funzione del percorso) sono disponibili, è nel complesso quasi totalmente carente l'informazione sui flussi di traffico e sul modo di svolgimento di tali flussi (fermata, accelerazioni, soste), che può risultare decisamente influente sull'emissione. Su tale ultimo aspetto è necessario pensare a una specifica attività di indagine, ove si voglia acquisire una sufficiente informazione. L'insufficienza complessiva dell'informazione relativa alle emissioni non inficia l'affermazione fatta in precedenza sulla sostanziale idoneità delle informazioni sull'ambiente al fine di definirne la qualità e di stabilire necessità di intervento. Tuttavia, al fine di prevedere correttamente tale intervento, occorre per una programmazione efficace la fabbricazione di scenari conseguenti all'adozione di provvedimenti sulle emissioni; solo una valutazione dell'emissione attuale, della sua modificazione e del conseguente risultato sulla qualità dell'ambiente può fornire una risposta utile. Per questo fine occorre indubbiamente migliorare di molto, o per certi settori completamente innovare da ze-

ro, le informazioni sulla qualità delle emissioni.

Interventi localizzati

Su talune situazioni di inquinamento atmosferico tuttora evidenti sono possibili interventi di tipo localizzato, su impianti o comunque su singole sorgenti di inquinamento. Come si è visto, ad esempio, esiste una situazione di inquinamento residuo da emissioni di materiale corpuscolare nella zona nord della città, legate alla presenza di stabilimenti metallurgici e di impianti tecnologici. Su tali impianti è possibile un'opera di razionalizzazione tecnica, che ne consenta la sopravvivenza nello stesso contesto urbano in cui sono presenti insediamenti abitativi.

È nello stesso tempo necessario mettere a punto sistemi di valutazione corretta delle emissioni da stabilimenti industriali: tali sistemi debbono fare riferimento a tutte le possibili sostanze inquinanti, e non soltanto a quelle più diffuse (SO₂, NO_x, polveri) e permettere una valutazione dell'effettivo impatto derivante da una determinata origine. A partire da tale valutazione si deve procedere in prima istanza a una verifica tecnologica, per accertare quali siano i margini residui di contenimento dell'inquinamento.

Eseguita tale valutazione tecnologica, il passaggio successivo è la verifica, mediante strumenti di calcolo modellistico (equazioni di diffusione e trasporto) o mediante verifica diretta (misura di immissioni di particolari sostanze inquinanti) dell'impatto ambientale residuo; tale dato permette di stabilire in base a considerazioni obiettive, e in modo concreto, la compatibilità ambientale di determinate situazioni, o la necessità di rilocalizzazione e soprattutto di delocalizzazione.

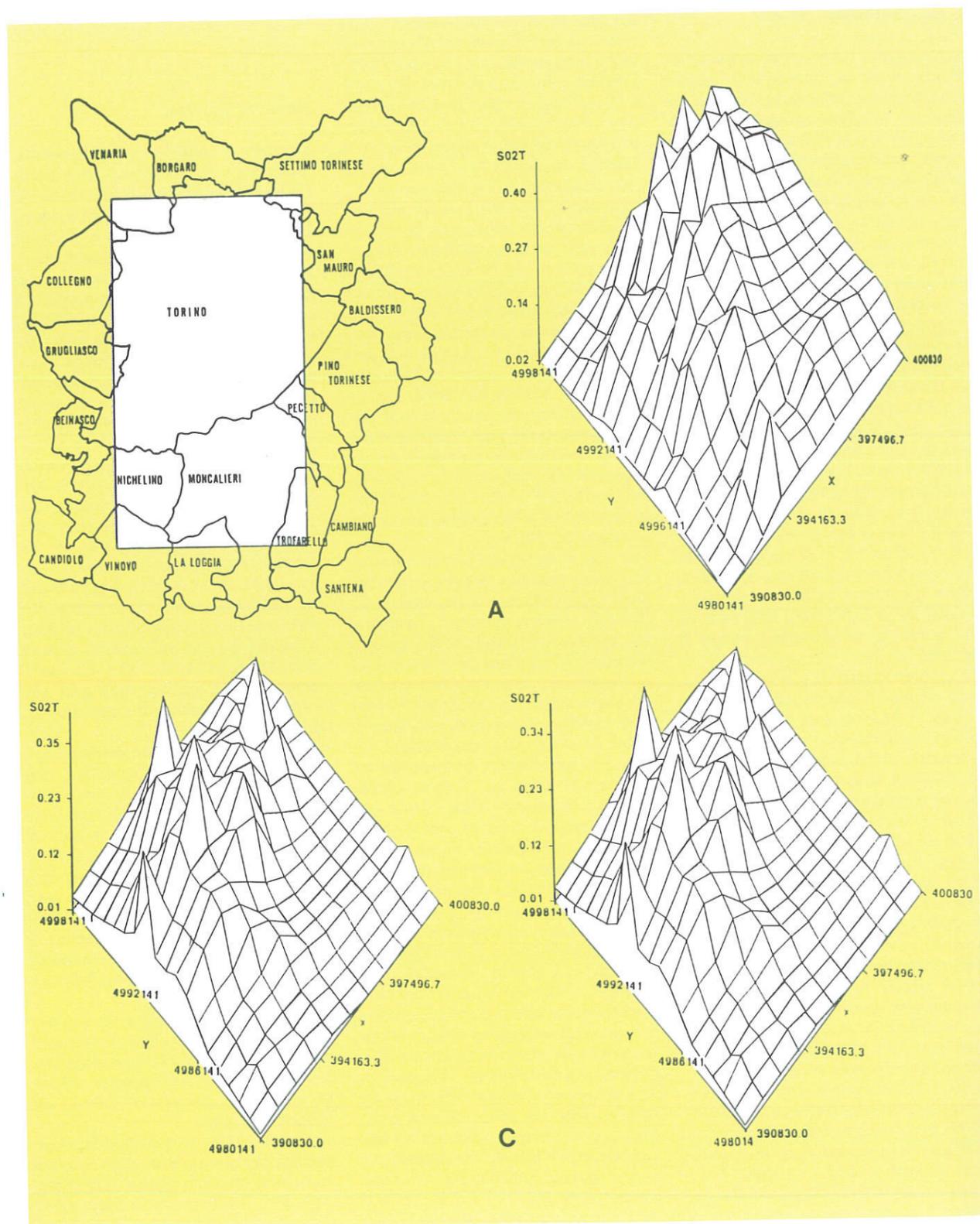
Tale strategia, come detto, deve essere applicata agli stabilimenti metallurgici della zona nord, ma anche ad alcuni stabilimenti chimici, della gomma, del settore dell'auto, presenti all'interno del contesto urbano.

Come già detto, al momento le informazioni per questa definizione sono nel complesso scarse, e occorre uno sforzo coordinato nel senso della acquisizione da parte di Regione, Ussl, associazioni

Risultati delle simulazioni di scenario con modelli di diffusione a livello stagionale (climatologico gaussiano):
 a. area interessata alla simulazione
 b. livelli di concentrazione medi nel periodo invernale, simulati ipotizzando lo scenario reale di emissioni

c. come b, ipotizzando che la centrale termoelettrica Aem di Moncalieri sia alimentata a metano e che il quartiere di Nizza Millefonti (Torino Sud) sia teleriscaldato (eliminazione quasi totale delle emissioni ad uso domestico)

d. come c, ipotizzando il teleriscaldamento esteso anche ai quartieri Lingotto, San Salvario (Torino Centro-Sud) e a parte di Mirafiori Nord e Sud.



di categoria. L'impressione generale è tuttavia che in generale non siano necessari interventi radicali, a livello di programmazione, poiché non paiono esistere, salvo ulteriore verifica, particolari situazioni di disagio.

Fa eccezione a tale considerazione la situazione delle emissioni derivanti dallo smaltimento controllato dei rifiuti urbani nella zona delle Basse di Stura: da tale zona deriva una emissione residua di sostanze organiche prodotte dalla decomposizione del rifiuto immesso, non captate completamente con il biogas. Poiché non è possibile integrare di molto l'attuale intervento tecnologico di limitazione delle emissioni, è indubbio che, per eliminare l'impatto ambientale attualmente esistente, occorra individuare una nuova destinazione per il rifiuto. È questa certamente la strada verso cui si è già indirizzata la programmazione cittadina, nel momento in cui è stata individuata (per ora solo da un lato del fiume) l'esigenza di creare un parco fluviale dello Stura.

Esorbita dalle possibilità del Piano Regolatore la individuazione di una nuova programmazione dello smaltimento; è tuttavia importante segnalare che tale individuazione non può che essere contestuale rispetto alla nuova destinazione delle Basse di Stura e che il soddisfacimento del bisogno di smaltimento è un nodo da cui il Piano Regolatore non può prescindere; è necessario che al fine di un intervento locale e generale su tale aspetto il Comune di Torino si attivi nei confronti di Regione e Provincia, per la realizzazione di una soluzione coordinata.

Interventi di tipo programmatico

Un aspetto che appare importante nel quadro degli interventi tecnologici per la riduzione dell'inquinamento emesso in atmosfera è quello dello sfruttamento del teleriscaldamento.

Con tale sistema, già predisposto dall'Aem per due centrali e in fase di studio per una terza, si utilizza il calore di gruppi motore e si ottiene l'eliminazione del flusso proveniente da singole caldaie di stabili. Anche il trattamento delle emissioni, mentre è possibile per centrali di cogenerazione, sarebbe impossibile presso le singole sorgenti emittenti.

È in questo momento opportuna una valutazione delle possibilità di nuove realizzazioni impiantistiche; infatti, in coincidenza di modifiche urbanistiche e conseguenti nuove necessità di fornitura energetica (Lingotto, Spina Centrale), la verifica di possibilità di cogenerazione o teleriscaldamento appare utile. Mentre per quanto riguarda l'inquinamento di origine tecnologica, o comunque con un'origine individuata, è proponibile come visto al punto precedente una soluzione indirizzata alle singole sorgenti emittenti, per l'inquinamento di tipo più diffuso, derivante dal riscaldamento ma soprattutto dal traffico veicolare, occorre pensare a soluzioni non tanto di tipo tecnologico, quanto di tipo programmatico. Occorre cioè intervenire sulla distribuzione delle sorgenti diffuse, modificandone certamente, e altrettanto certamente diminuendone, la presenza.

I punti di tipo programmatico che debbono essere presi in considerazione sono da un lato la necessità di mobilità all'interno del tessuto urbano, dall'altro il modo di realizzarsi di tale mobilità. Si intende cioè dire che deve essere presa in considerazione la distribuzione delle attività commerciali, manifatturiere, pubbliche all'interno del tessuto cittadino, per verificare se una diversa localizzazione può consentire minori flussi di movimento verso e dal centro cittadino; in secondo luogo occorre studiare quale sia la soluzione migliore per dare soddisfazione a tali flussi di traffico razionalizzati.

L'esame dell'efficacia di provvedimenti del tipo indicato sulla qualità dell'aria dell'ambiente cittadino richiede di immaginare soluzioni programmatiche alternative, che costituiscano differenti scenari, e valutare l'effetto di tali scenari sulla qualità.

Un approccio di questo genere è già stato realizzato in passato su problemi di inquinamento da SO2 derivanti da impianti di riscaldamento: si è ipotizzata una determinata soluzione tecnologica (collegamento a centrali mediante teleriscaldamento, utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo), e si è valutata la conseguente emissione di inquinante, nella nuova configurazione. Esistono metodi predittivi che permettono di definire da tale emissione l'immissione, corrispondente alla qualità dell'aria; tali

metodi si basano da un lato sulla conoscenza dei meccanismi di circolazione atmosferica, dall'altro sulla valutazione dei fenomeni di diffusione.

Tali metodi si sono rivelati affidabili, pur di possedere sufficienti informazioni sui meccanismi atmosferici, ma soprattutto sulla effettiva situazione delle emissioni di inquinanti.

Nel caso particolare si devono ipotizzare differenti strutture del traffico, indirizzate su determinate direttrici, e verificare a livello di predizione in presenza di tali situazioni come si modifichi la concentrazione di inquinanti presenti. Per far ciò, vale a dire per confrontare in modo razionale e tecnico (pur a livello predittivo) la situazione conseguente a processi di limitazione del traffico con quella attuale, occorrono:

- una valutazione affidabile della attuale situazione di inquinamento in punti differenti e in diversi momenti;
- una stima corretta delle emissioni, nella situazione attuale e in quella conseguente ai provvedimenti presi;
- l'utilizzo di un modello affidabile di correlazione emissioni-immissioni (modello che permetta di correlare all'inquinante inviato in atmosfera quello presente nell'ambiente).

Di tali tre elementi il primo, come visto, è complessivamente già a disposizione degli enti pubblici; sul terzo esistono certamente dei problemi per l'area torinese, a causa della situazione anemologica piuttosto complessa e della difficoltà intrinseca del problema (emissioni estremamente numerose e variabili, a livello del suolo, in presenza di una struttura urbana movimentata); tuttavia quanto fatto in passato, essenzialmente in un progetto provinciale realizzato con il coordinamento del Csi, sulla fabbricazione di un modello predittivo, potrebbe fornire un primo mezzo di approssimazione al problema. È quindi sostanzialmente sul problema della valutazione delle emissioni che deve appuntarsi l'attenzione.

La valutazione delle emissioni inquinanti derivanti dal traffico può essere eseguita mettendo insieme due informazioni (e utilizzando allo scopo un'ideale struttura informatica): da un lato i fattori di emissione, dall'altro i flussi di traffico.

I fattori di emissione consistono in parametri numerici, i quali indicano quan-

to inquinante venga emesso da un veicolo a seconda della cilindrata e del regime di funzionamento; i flussi tendono invece a quantificare il modo di muoversi dei veicoli all'interno del territorio cittadino, comprendendo in tal modo soste, velocità medie, percorsi, ecc. I fattori di emissione sono conosciuti nella letteratura tecnica e in ogni caso certamente risultano acquisiti dai produttori di autoveicoli; tale stima non costituisce quindi un problema. Di più difficile valutazione è l'aspetto dei flussi di traffico, poiché in ambito cittadino si posseggono solo informazioni sui passaggi medi in determinate vie, ma tali informazioni non dicono nulla su soste (a motore acceso) e velocità, che pure sono fortemente influenti sui flussi di inquinante emessi.

È necessario concentrare l'attenzione su tale punto, ove si voglia avere un'informazione corretta sui flussi emessi: mediante foto aeree, o altre stime, da valutare attentamente, occorre identificare la posizione dei veicoli nel territorio cittadino e su tale informazione inserire poi l'ulteriore informazione sul modo di muoversi.

È necessario in tal senso, ove si voglia affrontare il problema, programmare una campagna di rilevamento del traffico cittadino, che permetta di definire, nelle varie maglie in cui viene suddiviso il territorio, quante autovetture ferme siano presenti, e quante e a che velocità si muovano; è ovvio che il livello di precisione di una rilevazione di tal genere può essere elevato o basso a seconda dell'impegno, dei mezzi e del personale che si dedicano a tale opera; va tuttavia sottolineato che, a fini di valutazione generalmente statistica e programmatica, anche un primo livello di approssimazione può risultare sufficiente per compiere qualche valutazione. Avendo acquisito tale strumento conoscitivo, esso deve essere adoperato per valutare le strategie di programmazione della circolazione che si debbono inventare (spostamento di attività commerciali, adozione di vie preferenziali, parcheggi di interscambio, incremento di mezzi pubblici) al fine di ottimizzare il beneficio obiettivo in termini di qualità ambientale.

Allo scopo di avviare un approccio di tipo modellistico per la programmazione di interventi sul traffico finalizzati

a un razionale contenimento dell'inquinamento atmosferico, si prevede di dar corso a un primo programma di ricerca, con la collaborazione del Csi Piemonte.

Il punto che pare interessante indagare preliminarmente è la possibilità di individuare limiti di «capienza» di percorsi stradali non tanto dal punto di vista della condizione, quanto del rispetto degli standard di qualità dell'area nell'ambiente stesso.

L'obiettivo perseguito è quindi quello di individuare un limitato numero di sezioni stradali-tipo atte a rappresentare la viabilità urbana come sistema sorgente/ricevitore, di valutare su di esse la situazione attuale in termini di inquinamento atmosferico e acustico e di individuare soluzioni atte a migliorare la situazione attuale in termini di inquinamento atmosferico e acustico.

La ricerca risulta complementare e compatibile con altri strumenti conoscitivi paralleli e in particolare con una rete di rilevamento dell'inquinamento atmosferico e acustico e con un sistema di rilievo dei flussi di traffico.

Il progetto prevede di acquisire e utilizzare informazioni già disponibili al momento del suo avvio e tale fase è destinata a seguire una limitata fase conoscitiva di raccolta mirata di informazioni. Sono previste le seguenti fasi:

a) Valutazioni approssimate relative alle emissioni atmosferiche e sonore connesse alle diverse caratteristiche del traffico, anche attraverso apposite indagini.

b) Individuazione del modello e applicazione a un sottoinsieme di casi in studio.

c) Validazione del modello ed estensione dei casi studiati.

d) Valutazione di massima dell'impatto di scenari alternativi e dei relativi effetti sulla rete.

e) Stesura e consegna di un report finale. Sono previste in particolare:

— individuazione dei dati disponibili e utilizzabili in modo automatico;

— individuazione di un limitato numero di sezioni di studio (sezioni tipo) e delle relative tipologie di traffico e di strada.

L'acqua, analisi conoscitiva

Le problematiche idriche sono abbastanza conosciute: possono pertanto essere

colmate le lacune esistenti nella raccolta, nella gestione e nell'interpretazione dei dati di misura e di qualità dell'acqua migliorando le metodologie, i criteri, le funzioni e i ruoli degli organismi impegnati in questo campo, e distribuendo i compiti in modo più organico ed efficiente.

A tale scopo dovrebbero essere programmati:

— un costante censimento e un aggiornamento delle nuove opere di captazione;

— un controllo periodico delle acque dei pozzi, mediante l'analisi chimica e batteriologica uniformata alla normativa internazionale;

— determinazione e controllo dell'andamento piezometrico delle falde captate mediante la raccolta dei dati idraulici misurati nei pozzi, in particolare con misure dei livelli statico e dinamico;

— valutazione delle risorse idriche disponibili e di quelle utilizzabili e utilizzate.

Inoltre per ottenere una corretta caratterizzazione dei corpi idrici presenti nel tessuto urbano di Torino occorrerebbe:

a) una ricostruzione dettagliata della storia idrologica del corso principale e degli affluenti maggiori;

b) la misura periodica, che dovrebbe almeno coprire quattro stagioni, dei valori di portata, da porre a confronto con i dati pluviometrici;

c) tutto il complesso di derivazioni esistenti;

d) i diagrammi di portata, tenuto conto anche degli utilizzi stagionali delle acque;

e) le variazioni morfologiche e di origine antropica che interessano una fascia di consistente larghezza attorno all'alveo;

f) la definizione dei profili di fondo e delle curve di equilibrio del corso d'acqua. Impatti potenzialmente significativi sono verificabili sulla base di una lista di punti di attenzione o zone particolarmente vulnerabili; in particolare dovrà essere dettagliato in quantità e qualità il catalogo degli scarichi e la loro localizzazione.

I punti di criticità, sia intrinseca che cumulativa, riguardano ad esempio gli scarichi di piccola portata che contengono sostanze pericolose, oppure scarichi idrici significativi come grandi depuratori consortili, che scaricano in corpi idrici superficiali portate di almeno 0.1 mc/sec

o 1/20 della portata del corso d'acqua. Il sistema idrografico può essere più o meno vulnerabile in base a parametri idrologici, che debbono tener conto della geometria degli alvei, del regime delle portate e della situazione geomorfologica al contorno.

Per la valutazione della criticità e della vulnerabilità delle acque superficiali si è sviluppata un'ampia modellistica.

I programmi di monitoraggio riguardano sia acqua di scarico, sia corpi idrici allo scopo di verificare i reali livelli di inquinamento attuale o, qualora esistano, livelli critici di inquinamento tali da pregiudicare usi attuali e potenziali delle risorse idriche. Monitoraggi dovranno essere eseguiti anche sulla portata di corsi d'acqua soprattutto quando essa può influire sulla negatività degli effetti indotti dagli scarichi.

I parametri da monitorare agli scarichi saranno quelli previsti dalle normative vigenti. Il monitoraggio sul corpo idrico interessato dallo scarico, dovrà essere eseguito in una stazione posta idrologicamente a monte, e in una o più stazioni poste a valle con frequenza dipendente dalla gravità potenziale dell'inquinamento.

Anche per le acque sotterranee valgono le stesse metodologie di approccio, tenuto conto della preziosità della risorsa e delle compromissioni, spesso irreversibili, che possono causare le azioni antropiche non corrette.

Un aspetto importante è quello temporale, per la notevole lentezza nell'evoluzione dei fenomeni riguardanti le acque sotterranee e il coinvolgimento di periodi molto dilatati sia per quanto riguarda l'accertamento di qualità e di quantità dell'inquinamento sia per la predisposizione e la realizzazione di bonifiche e risanamenti.

Un altro aspetto che differenzia le acque sotterranee da quelle superficiali è costituito dalla generale carenza di dati conoscitivi e dall'estrema aleatorietà degli stessi.

I punti di criticità a cui prestare la massima attenzione riguardano, in un ambito urbano, le esistenti centrali di utilizzo acquedottistico che ancora permangono (affinché non seguano il destino delle altre), i depositi di sostanze nocive interrati e le discariche di vario tipo. Anche i sistemi di monitoraggio e gli interventi a mitigazione devono essere de-

cisi caso per caso, per obiettive difficoltà di applicazione di una modellistica agli acquiferi sotterranei.

Il suolo, completamento cartografico e analisi delle aree degradate

Per costruire un inventario delle risorse riguardanti il suolo e l'acqua, si può ritenere utile costituire immediatamente un Ufficio Comunale apposito, cui debbono far capo tutte le notizie e tutti i dati riguardanti il suolo, il sottosuolo e le acque superficiali e sotterranee della città. Sarà compito di questo ufficio catalogare i dati, interpretarli, accrescerli e migliorarli anche dal punto di vista geologico, geognostico e idrogeologico, per iniziare un lavoro di geomorfologia urbana non più come presa di conoscenza statica, ma come sorveglianza attiva di tutta l'evoluzione dinamica attuale e futura. Questo ufficio comunale potrebbe ottimamente funzionare da «Authority» di coordinamento tra le varie strutture, pubbliche e private, che si occupano di questi aspetti, imponendo la rigida osservanza delle norme sulla difesa del suolo, sulla tutela degli inquinamenti, sull'obbligo di fornire la documentazione geologica di tutti gli interventi sul sottosuolo.

Questa struttura, costituita da un geologo e da un fisico dell'atmosfera, potrebbe occuparsi anche, nello stesso modo, delle problematiche dell'aria; dovrebbe agire in modo autonomo, possibilmente alle dirette dipendenze del Sindaco, e sostenuta da un Comitato Scientifico sul modello del nostro, potrebbe svolgere un'attività di previsione, prevenzione e controllo sistematica e continua, predisponendo cartografie tematiche e derivate indispensabili per una corretta gestione territoriale e ambientale del territorio comunale, non solo in funzione statica come abbiamo detto, ma soprattutto in visione dinamica. Per ben operare occorre partire da una conoscenza precisa dell'attuale stato di qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo e per far questo è indispensabile creare una rete di misura e di monitoraggio adeguata alle necessità di un centro come Torino.

I suggerimenti per raggiungere la realizzazione di una rete integrata dello stato dell'arte delle componenti ambientali

della città e della sua area di influenza riguardano in particolare, per le nostre competenze, il suolo e le acque, sia superficiali che sotterranee. Poiché al suolo vanno aggiunti la vegetazione e il verde, che assumono aspetti sempre più importanti per la qualità della vita cittadina, dovrà essere armonizzata la rete di monitoraggio delle condizioni dell'aria e dell'inquinamento atmosferico con la rete di misura e di controllo delle aree verdi metropolitane, per verificare condizioni di malessere legate alla emissione di inquinamenti da traffico e alla precipitazione di piogge acide, onde introdurre al più presto, con interventi di mitigazione e di salvaguardia, modifiche alle emissioni industriali, al traffico urbano, e possibilmente anche alle polluzioni da riscaldamento domestico per ridurre il carico inquinante alle piante, ai parchi e ai giardini. Occorrono quindi controlli efficaci da parte del Settore Tecnico Giardini Alberate in punti che verranno predisposti opportunamente, coordinati con le stazioni di misura di inquinamento atmosferico, per verificare in continuo le relazioni esistenti fra i due tipi di fenomeni.

Per quanto riguarda il suolo vero e proprio, l'aspetto più importante rimane quello delle zone di accentuato degrado sia per attività antropiche di escavazione, anche in alveo, sia per i diffusi episodi di abbandono di detriti, rottami, macerie e materiali in demolizione, sia infine per le numerose discariche soprattutto di rifiuti industriali su cui vi sono spesso notizie frammentarie e incerte.

A parte la necessità di completare il lavoro di censimento e cartografatura già avviato, i problemi da affrontare sono di due tipi: il primo di carattere ambientale, paesistico e di visuale, il secondo di carattere idrogeologico.

Per risolvere il primo problema occorre effettuare un rigoroso esame di compatibilità delle aree attualmente degradate con il valore ambientale delle aree al contorno, rimuovendo al più presto i casi più clamorosi, in base a una scala di priorità da predisporre al più presto. Per risolvere il secondo problema occorre invece coordinare preventivamente il lavoro di raccolta dei dati idrogeologici, dei dati geognostici, dei dati idrogeochimici. Le conoscenze più dettagliate, dal punto di vista idrogeologico, riguar-

dano i pozzi dell'acquedotto comunale che sono al di fuori o ai margini del territorio comunale. I dati di maggior interesse, che riguardano i pozzi privati in città, sono frammentari, lacunosi e spesso inaffidabili. Mancano misure e controlli sulle stratigrafie attraversate, sugli acquiferi incontrati, sui livelli statici e dinamici, sulle condizioni di qualità delle acque dei singoli pozzi.

Mancano conoscenze e dati sui pozzi perdenti, certamente numerosi, in funzione o meno, in ogni caso esistenti in città. Occorre approfondire la tematica dei rapporti esistenti fra corsi d'acqua superficiali, canali e rogge, e acquiferi sotterranei. Si rende necessario iniziare ex-novo un campionamento a tappeto di tutte le acque dei pozzi privati in città per determinare qualità e quantità dei inquinanti presenti, a livello sia della falda superficiale che degli acquiferi profondi.

Occorre infine determinare eventuale presenza, posizione, profondità, direzione di flusso di direttrici idriche profonde. Il tutto finalizzato alla costruzione di carte di vulnerabilità idrogeologica che predispongano il risanamento delle porzioni a rischio ambientale e la salvaguardia delle aree ancora integre.

Da ultimo un problema che riguarda contemporaneamente il suolo e le acque. Ci riferiamo alla collina di Torino, che per le sue caratteristiche geomorfologiche necessita di particolare tutela. A parte il censimento accurato di tutti i punti d'acqua, delle sorgenti e delle emergenze, con la definizione delle loro caratteristiche idrogeologiche, si rende opportuno uno studio dettagliato delle condizioni di stabilità dell'area, con l'ausilio della fotointerpretazione, per costruire una cartografia che illustri la propensione al dissesto, con la descrizione delle aree stabili, delle aree con propensione al dissesto, delle aree in erosione e di quelle in erosione accelerata, al fine di avere una visione attuale della situazione e di predisporre una programmazione degli interventi anche rivolti a una integrazione della dinamica futura.

Programmazione per lo smaltimento dei rifiuti

L'area attualmente adibita a discarica e gestita dalla Società Amiat ha autoriz-

zato la realizzazione di una nuova vasca del volume di 3.000.000 mc; sono inoltre possibili, e in via di realizzazione, costruzioni di rilevati sulle aree già autorizzate, sino a una altezza di 25 m dal piano di campagna.

L'impianto è a servizio del consorzio Torino-Nord, che comprende il comune capoluogo e parecchi piccoli comuni posti nelle sue vicinanze; è inoltre destinato, da ordinanze regionali, a ricevere periodicamente rifiuti di altri bacini in ambito provinciale. Si può stimare un afflusso di rifiuti di oltre 2000 t/d, con un peso specifico tendente alla diminuzione per la crescita di materiale ingombrante.

Tale situazione, tenendo conto dei lotti già autorizzati, della nuova discarica compresa nel comprensorio e del trend evolutivo nella produzione di rifiuti, fa stimare sufficiente la capienza dell'impianto rispetto alle necessità per circa 10 anni da oggi.

Inoltre, un programma di potenziamento previsto dall'Amiat nell'area di via Germagnano prevede le seguenti installazioni:

- stazione di transfer dei rifiuti urbani destinati in discarica
- impianto di stoccaggio provvisorio di rifiuti urbani pericolosi
- impianto di compostaggio di rifiuti urbani selezionati a prevalente composizione organica
- impianto di termodistruzione di rifiuti speciali ospedalieri
- impianto di recupero del mercurio da rifiuti pericolosi (pile).

La valutazione di queste strutture impiantistiche deve in modo finale essere eseguita alla luce delle esigenze di programmazione generale, di uso del territorio, di localizzazione dei servizi pubblici. All'interno di tale contesto devono tuttavia essere tenuti presenti alcuni aspetti di tipo tecnologico e chimico-ambientale, i quali contribuiscono alla valutazione complessiva: in particolare in quest'ambito vanno considerati gli aspetti seguenti:

- necessità dell'impianto della soluzione proposta
 - opportunità della vicinanza rispetto ad altre strutture di smaltimento
 - fabbisogno di spazio
 - impatto ambientale dell'impianto.
- Passando a considerazioni relative alla programmazione dei servizi, è importan-

te ricordare che all'impianto, frequentemente l'unico in attività nella provincia di Torino, affluiscono giornalmente oltre 2000 t di rifiuti urbani e che attualmente non sono neppure in via di studio soluzioni alternative. Il Piano Regionale per l'organizzazione dei servizi di smaltimento prevede la prosecuzione dell'attività dell'impianto, a servizio del bacino Torino-Nord e non solo di esso, e la collocazione nel suo contesto di un impianto di compostaggio.

È inoltre da tener presente l'esigenza di concentrare in un unico comprensorio più impianti tecnologici destinati al rifiuto, per motivi di controllo analitico, di risparmio nella movimentazione, di più facili soluzioni tecniche di trattamento.

Dal punto di vista ancora della programmazione dei servizi, è bene sottolineare l'urgenza di provvedere a un polo per la termodistruzione dei rifiuti speciali ospedalieri, oggi destinati a procedure di smaltimento più o meno corrette mediante esportazione in altri territori, o a termodistruzione presso i centri di produzione, con impianti che normalmente creano non piccoli problemi di impatto atmosferico (superabili soltanto con un impianto di maggiore scala). Ancora dal punto di vista della programmazione dei servizi, va ricordato che per il comprensorio di Torino il Piano Regionale prevede più impianti a tecnologia complessa (termodistruzione, compostaggio, riciclo) completati da discariche, ravvisando con una diversificazione dei poli di smaltimento la possibilità di realizzare un servizio più ordinato e razionale. Implicitamente è evidente in tale indicazione la considerazione dell'esistenza e della possibilità di reperire, nell'ambito del Comprensorio, altri siti idonei per la realizzazione di impianti di smaltimento.

Sulla base di tutto quanto sopra indicato, si può ritenere che nell'immediato non possa assolutamente essere interrotto l'utilizzo dell'area delle Basse di Stura da parte dell'Amiat senza provocare enormi problemi di smaltimento a tutta la conurbazione torinese; sempre nell'immediato, l'adozione di taluni semplici processi tecnologici nell'area (termodistruzione di RSO, stoccaggio di rifiuti urbani pericolosi) potrebbe dare certamente un non trascurabile contributo al miglioramento della qualità del-

l'ambiente cittadino; in che misura ciò sia possibile senza sostanzialmente incrementare il carico ambientale presente nella zona, pone una questione discutibile dal punto di vista della scelta di tecnologie idonee.

È peraltro probabile che un ulteriore potenziamento delle infrastrutture di trattamento di rifiuti di vario tipo, unito alla presenza di una situazione di alto rischio ambientale sull'altra sponda dello Stura, possa pregiudicare notevolmente la progettata realizzazione di un parco fluviale.

In ogni caso, nell'ambito di una soluzione nel breve periodo, deve essere attivata a tempi brevi una procedura di individuazione di siti alternativi; tale procedura è necessaria e urgente, sia per un certo numero di fattori di inidoneità intrinseca dell'attuale area, sia per la sua naturale transitorietà e inesauribilità come sito di smaltimento.

In base alla tipologia dei nuovi siti individuati, e alla tempistica di realizzazione di soluzioni alternative, potrà essere valutata realisticamente, non sotto la spinta dell'urgenza e della necessità, ma in un quadro di programmazione, la realizzazione dei programmi di potenziamento dell'Amiat; tali programmi, corretti da un punto di vista tecnico, non si ritiene debbano necessariamente far perno sull'area attuale, ma certamente in assenza di alternative non possono prescindere, senza grave danno ambientale.

È necessario che il Comune di Torino, maggior fruitore del servizio, si muova in sintonia con gli enti di programmazione e controllo (Regione e Provincia) per una programmazione razionale del futuro smaltimento, la quale, sulle tracce delle indicazioni di piano, può essere in grado di garantire con idonei sistemi il servizio di smaltimento liberando l'area delle Basse di Stura dal suo carico attuale e rendendola disponibile per una diversa vocazione.

Obiettivi programmatici inerenti a tutela delle acque, risorse naturali e aspetti ecosistemici

Il rischio e il riassetto idrogeologici

Le conoscenze ad oggi acquisite nell'ambito del territorio comunale (e, necessariamente, delle aree contermini) offro-

no già la possibilità di programmare, pianificare e coordinare, d'intesa con gli enti interessati e con la stessa Amministrazione provinciale, gli interventi destinati a realizzare le finalità di cui all'Art. 1 della Legge n. 183/89, che prevede, in particolare, di procedere alla «...sistemazione, alla conservazione al recupero del suolo ..., con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica ...».

Coerentemente a quanto sopra, prioritari appaiono gli interventi volti, nell'ambito del territorio comunale, alla difesa, alla sistemazione e alla regimazione idraulica delle sponde (e delle adiacenti aree golenali) del fiume Po e dei suoi principali affluenti (Stura di Lanzo e Dora Riparia), con particolare riferimento ai tratti in cui essi lambiscono aree sulle quali sono ubicati impianti di smaltimento rifiuti (Basse di Stura). L'approfondimento di queste tematiche risulta di particolare importanza, anche e soprattutto per la loro stretta interconnessione con gli aspetti che verranno presi in considerazione nei paragrafi successivi e, in particolare, con quelli riguardanti la tutela e il risanamento del patrimonio idrico, le problematiche relative all'attività estrattiva, lo smaltimento dei rifiuti e gli aspetti ecosistemici in generale.

Il quadro delle attuali conoscenze conferma l'esistenza di non indifferenti porzioni di territorio inondabili anche lungo lo Stura, che presentano pertanto un elevato rischio ambientale anche sotto questo profilo, per la ben nota presenza di numerose discariche, che possono essere interessate direttamente dalle piene o essere soggette a parziali o totali saturazioni d'acqua a causa dell'innalzamento della superficie freatica in concomitanza con eventi di piena, con conseguenti gravi danni sia per le acque superficiali e sotterranee, sia per gli ecosistemi ad esse collegati.

Proprio in funzione di ciò, sarà opportuno effettuare, per tale ambito, specifiche verifiche idrauliche e idrogeologiche finalizzate alla definizione delle altezze dei colmi delle piene (anche con tempo di ritorno centennale¹ e dei livelli conseguenti di massima escursione della falda e delle conseguenze dettate da eventuali (e possibili) fenomeni di sifonamento.

A tale proposito non si potrebbe escludere una ripresa dell'attività estrattiva, finalizzandola, attraverso una ben precisa progettazione, non solo al recupero, alla bonifica e alla rinaturalizzazione di aree già degradate, ma anche alla realizzazione di ecosistemi-filtro con funzioni di fito-depurazione, nonché alla creazione di casse di laminazione delle piene, con indubbi benefici sia dal punto di vista strettamente idraulico, sia ecosistemico in generale.

Sempre più si dimostra, in definitiva, la necessità, per l'intero ambito territoriale interessante le Basse di Stura, dell'opportunità della predisposizione di un organico e generale piano di sistemazione, con polivalenze degli interventi, che non potranno prescindere dalle valutazioni di carattere idraulico, cui sopra si è insistentemente fatto cenno.

Sempre in tema di necessità di interventi di regimazione idraulica, non va dimenticato che la pregressa attività estrattiva in alveo e fuori alveo ha sensibilmente alterato, anche rettificandolo, l'originario percorso dello Stura, con il conseguente aumento della sua forza viva e l'innescare di processi erosivi sia di fondo che di sponda; questo fatto ha ulteriormente aggravato la situazione e le condizioni di sicurezza sia delle difese, sia dei manufatti in alveo.

La tutela, il risanamento, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico

Anche in questo caso, l'Osservatorio sull'ambiente, nell'ambito delle sue attività, ha avuto ben presente le problematiche inerenti al «risanamento delle acque superficiali e sotterranee allo scopo di fermare il degrado e, rendendole conformi alle normative comunitarie e nazionali, assicurarne la razionale utilizzazione per le esigenze dell'alimentazione, degli usi produttivi, del tempo libero, della ricreazione e del turismo, mediante opere di depurazione degli effluenti urbani, industriali e agricoli, e la definizione di provvedimenti per la trasformazione dei cicli produttivi industriali e il razionale impiego di concimi e pesticidi in agricoltura» (Art. 31 della L. n. 183/89).

Nell'ambito di questo obiettivo generale, particolare cura e attenzione sono state dedicate al tema della tutela delle acque destinate al consumo umano.

In quest'ottica, va subito rammentato che, in vaste zone del territorio comunale il riscontrato stato di inquinamento delle acque sotterranee ha imposto la chiusura di numerosi pozzi pubblici (quasi tutti i pozzi dell'Aam all'interno del territorio comunale sono stati chiusi per problemi di inquinamento, prevalentemente per presenza di trielina).

Giova, in merito, rammentare che le porzioni di territorio comunale corrispondenti alla pianura alluvionale sono sostanzialmente costituite da depositi poroso-permeabili, sede di una falda idrica principale (freatica), praticamente priva di una efficiente protezione verso l'alto; per tale falda sono da considerare potenziali pericoli tutte le fonti di inquinamento superficiali, sussistendo la possibilità di infiltrazioni dirette nel sottosuolo, nonché quelli derivanti da eventuali perdite della rete fognaria e, più direttamente, dai corpi idrici superficiali, che risultano quasi sempre in stretta connessione con la falda in parola.

In altri termini, tutta la superficie topografica e il suo immediato sottosuolo sono da considerare come aree alimentatrici delle risorse idriche sotterranee; la stessa stretta potenziale interconnessione tra acque superficiali e acque sotterranee può essere causa di scambi di inquinanti.

La presenza, in profondità, di orizzonti impermeabili arealmente continui, sarebbe di per sé in grado di preservare (almeno in parte) le falde profonde da potenziali inquinamenti.

La qualità di dette falde profonde è tuttavia stata intaccata da determinati interventi antropici, sia colposi che dolosi, quali i pozzi perdenti e i pozzi industriali profondi (ai primi è senz'altro imputabile la presenza, rilevata nell'area torinese, di cloro-organici alifatici in acquiferi profondi e ben protetti).

Detti pozzi, numerosissimi e in genere dotati di un dreno continuo lungo colonna, possono, soprattutto in fase di intenso pompaggio, richiamare acqua dagli acquiferi superficiali contaminati (recenti esperienze hanno dimostrato che concentrazioni di inquinanti tipici di falde superficiali aumentano notevolmente di concentrazione, in falde profonde sottostanti acquiferi superficiali contaminanti, nei periodi di prolungato pom-

paggio e/o in quelli immediatamente successivi).

Fra gli obiettivi primari sottolineati dall'Osservatorio sull'ambiente rientrano pertanto:

- mettere in definitiva sicurezza i pozzi perdenti;
- promuovere la ristrutturazione dei pozzi profondi ad uso industriale;
- realizzare, utilizzando nei limiti del possibile i pozzi freatici già esistenti, una rete di monitoraggio per il controllo delle acque delle aree di più densa concentrazione di detti pozzi;

- individuare, perimetrare e caratterizzare le aree strategiche ai fini dell'approvvigionamento idropotabile (ciò vale, in particolare, per le aree situate idrogeologicamente a monte di quelle che garantiscono l'attuale approvvigionamento idropotabile e per le quali verranno definite, anche in ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236, le relative aree concentriche di salvaguardia per la difesa passiva (zone di tutela assoluta, di rispetto e di protezione); i sistemi di monitoraggio cui si è fatto cenno saranno prioritariamente previsti proprio in queste zone: si tratterà di sistemi automatizzati (anche di allarme) per la difesa attiva, ciascuno distribuito a tre livelli (esterno, mediano e di prossimità); accanto a questi interventi dovrà essere comunque garantita la datazione di emergenza che, come prescritto dall'Art. 9 del D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236, dovrà fare affidamento su una fonte di approvvigionamento con bacino di alimentazione diverso da quello cui fa capo la dotazione regolare).

Va riferito, per quel che attiene al tema qui trattato, che sulla base dei dati dell'Aam, fonti di approvvigionamento complementari e/o alternative alle attuali potrebbero essere costituite da: nuovi pozzi profondi nella zona settentrionale del comune di Torino (zona dello Stadio delle Alpi); spostamento verso monte della presa fluviale degli impianti di potabilizzazione del fiume Po; utilizzazione di acque superficiali da prelevare da bacini artificiali da realizzarsi in quota in zone a bassissima o nulla vulnerabilità (quali i previsti sbarramenti dello Stura di Viù a Combanera e del torrente Germanasca a Ponte Battarello - Pomaretto).

Falde acquifere con buona potenzialità e immuni da inquinamenti sembrano inoltre essere presenti nel sottosuolo a sud di Rivarolo e a est di Pine-rolo).

È ovvio che deve trattarsi di operazioni e di soluzioni (soprattutto per quelle che attiene alle derivazioni dai corpi idrici superficiali) subordinate o, al massimo, complementari a quelle di tutela e risanamento delle attuali fonti di approvvigionamento.

L'attività estrattiva

È indubbia la necessità di una totale preclusione dell'attività estrattiva in alveo e, per le aree extra-alveo, quando essa (così come ad oggi si è verificato) costituisce non solo premessa di degrado ambientale e/o di dissesto idrogeologico, ma anche di vulnerabilità degli acquiferi sotterranei (le cave a fossa costituiscono, nel territorio comunale, veri e propri «inghiottitoi» collegati con il sottosuolo).

Ogni eventuale concessione di interventi in alveo dovrà essere totalmente subordinata al rispetto delle direttive dell'Autorità di Bacino.

Per quel che attiene a interventi fuori alveo, potrebbe essere presa in considerazione, come già anticipato, l'eventualità di una loro attuazione nel momento in cui venisse predisposto un vero e proprio «Piano Comunale delle Attività Estrattive».

Necessariamente questo Piano, da realizzare di concerto con le Amministrazioni provinciale e regionale, dovrebbe trovare collocazione all'interno degli altri temi (riassetto idrogeologico, tutela delle acque e salvaguardia e/o rinaturalizzazione ambientale) ed essere impostato secondo i seguenti obiettivi prioritari:

- provvedere al recupero di aree manomesse e abbandonate da precedenti attività di cava;

- indirizzare gli interventi verso la riqualificazione e/o la valorizzazione naturalistico-ambientale di aree comunque degradate o potenzialmente e intrinsecamente idonee a siffatte finalità;

- privilegiare, in quest'ultimo caso, le aree golenali, ossia quelle di stretta pertinenza fluviale, al fine di un loro uso polifunzionale e/o di una loro rivaluta-

zione nel campo dell'ecosistema-fiume (rigenerazione di lanche, creazione di «zone umide» ecc.), basando, comunque, gli interventi sui due seguenti presupposti:

1. predisposizione, da parte della stessa Amministrazione comunale, dei progetti di coltivazione e di recupero delle future cave e delle aree ad esse circostanti;
2. cessione al Comune, da parte dell'esercente l'attività di cava, delle aree complessivamente interessate dal progetto².

Tra le aree in prima analisi potenzialmente utilizzabili per tali fini (la corretta definizione degli ambiti da destinare all'attività estrattiva dovrà essere comunque attentamente valutata sulla base di puntuali indagini e verifiche) sono da ricordare (oltre al più volte richiamato caso delle Basse di Stura), le aree periferiali in sponda sinistra del fiume Po direttamente a valle, rispettivamente, delle confluenze con la Dora Riparia e con lo Stura di Lanzo.

Gli aspetti ecosistemici

La tutela degli ecosistemi naturali dovrà essere perseguita, come in precedenza sottolineato, anche tramite l'indispensabile integrazione fra gli interventi sul territorio sopra delineati (riassetto idrogeologico, attività estrattive, smaltimento dei rifiuti solidi ecc.) e una sistemica preliminare verifica del grado di compatibilità delle trasformazioni territoriali con gli ambienti interessati.

Oggi, nell'ambito del territorio comunale, ecosistemi di rilevante importanza sono, purtroppo, assai rari.

Le uniche eccezioni (locali e comunque arealmente assai ristrette), possono rinvenirsi in alcuni ambiti fluviali e, in particolare, all'interno di alcune aree golenali non totalmente manomesse dall'intervento antropico (va comunque richiamata l'attenzione sul fatto che, negli ultimi spazi rimasti liberi, sono spesso presenti, anche in terreni di pubblica proprietà, orti urbani, depositi di ferraglie ecc. che non giovano certamente alla «naturalità» dei siti, che tra l'altro, risultano spesso totalmente spogli di vegetazione).

Nel campo delle aree golenali si richiama l'attenzione, fra l'altro, su quelle già

citare, site in sinistra Po, a valle delle confluenze della Dora Riparia e dello Stura di Lanzo³.

Alle aree golenali fanno capo, necessariamente, anche quelle demaniali, peraltro oggi ridotte di dimensioni, se non totalmente assenti.

Questa «carezza» di aree demaniali trova la sua giustificazione nel fatto che oggi, in Italia, «...il terreno abbandonato dall'acqua corrente, che insensibilmente si ritira da una delle rive portandosi sull'altra, appartiene al proprietario della riva scoperta, senza che il confinante della riva opposta possa reclamare il terreno perduto...» (Art. 942 Codice Civile) e «...se un fiume o torrente stacca per forza istantanea una parte considerevole e riconoscibile di un fondo contiguo al suo corso e la trasporta verso un fondo inferiore o verso l'opposta riva, il proprietario del fondo al quale si è unita la parte staccata ne acquista la proprietà...» (Art. 944) e, ancora, «...se un fiume o torrente si forma un nuovo letto, abbandonando l'antico, questo spetta ai proprietari confinanti con le due rive...» (Art. 946).

Esiste peraltro la norma secondo la quale le predette disposizioni «...non si applicano nel caso in cui le alluvioni e i mutamenti nel letto dei fiumi derivano da regolamento del loro corso, da bonifiche o da altre simili cause...» (Art. 947).

Quest'ultima norma, se sistematicamente e rigorosamente applicata, come l'Osservatorio sull'ambiente auspica, potrebbe consentire l'effettivo mantenimento alla pubblica proprietà delle aree abbandonate dal corso d'acqua all'interno del suo naturale «campo giochi» e, conseguentemente, consentire di esprimere totalmente le loro richiamate valenze ambientali.

Un altro e decisivo fattore, che talora inibisce la possibilità di intervenire negli ambiti demaniali, è rappresentato dal titolo di «concessione» che privati hanno ottenuto dallo Stato per la coltivazione dei terreni che ne sono oggetto (tale stato concessorio costituisce di fatto la normale fase di transizione verso la successiva acquisizione in proprietà). È indubbio che, anche in questo caso, ci si dovrà adoperare onde evitare il rinnovo, alla loro scadenza, delle attuali concessioni.

1. Le analisi svolte (cfr. «Relazione geologico-tecnica sull'area di rischio ambientale delle Basse di Stura e servire il Nuovo P.R.G.» redatta da Enrico Franceri dello Studio Idrogeotecnico di Torino) hanno già messo in evidenza le condizioni critiche di tale zona sotto il punto di vista idraulico; a tale proposito si fa presente che recenti studi condotti sullo Stura di Lanzo hanno sorprendentemente definito, per la zona di Robassomero, la portata della piena centennale pari a circa 1900 mc/sec.

2. Assai eloquenti sono al proposito le esperienze maturate e vissute dal «Consorzio del Parco Lombardo della Valle del Ticino» e l'introduzione di una recente legge della stessa Regione Piemonte (L.R. 17.04.1990, n. 28 - «Sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po»), di un'apposita norma che vieta di «... aprire e coltivare cave di qualsiasi natura fatti salvi gli interventi di ripristino ambientale e di costituzione di aree di interesse naturalistico...».

3. Si è ben consci del fatto che le aree golenali possono rivestire importanti e differenti ruoli in campo ambientale:

- idraulico: le aree golenali costituiscono, ove non artificialmente ristrette, naturali casse di espansione delle piene, in grado di mitigarne le conseguenze;

- di filtro naturale: in molti casi le aree golenali ricevono acque più o meno inquinate convogliate dal reticolo idrografico minore; dal momento che queste stesse aree possono in più circostanze assumere, ove non alterate dall'intervento antropico, caratteristiche di veri e propri ecosistemi palustri, sono in grado di produrre ingenti quantità di biomasse vegetali e di svolgere una naturale funzione di fito-depurazione, più o meno spinta;

- di fruizione ricreativa dell'ambiente;
- ecosistemico: le lanche in particolare, all'interno delle aree golenali, costituiscono un elemento fondamentale dell'ecosistema fiume; esse, infatti, funzionano come sito privilegiato per numerose specie ittiche (riproduzione primaria, svezamento, rifugio, alimentazione ecc.); hanno inoltre importanza per la fauna migratoria, come luogo di svernamento o di riposo e di rifornimento;

- nel campo dell'acquacoltura;
- naturalistico-scientifico: le aree golenali e le lanche ad esse collegate costituiscono ideali habitat, sia nelle stagioni estive che in quelle invernali, per assai numerose specie di notevole interesse.

Aria

- A.C. Stern, *Air Pollution*, Stern e Academic Press, New York 1968
 Y. Cohen, *Pollutcuts in a multimedia environment*, Plenum Publishing Corporation, New York 1986
 P. Natale, G. Savasino, *Anidride solforosa ed elementi climatici in Torino 1980-81*, «Inquinamento», n. 3 (1983)
 D. Anfossi e altri, *La città e l'aria*, Franco Angeli, Milano 1986
 P. Natale, M.M. Grosa, *Evoluzione dei consumi energetici e ricadute ambientali. Analisi della situazione in Val Padana (1976-1986)*, «CH4», n. 4 (1988)
 A. Longhetto, G. Bonino, D. Anfossi, G. Bonello, *Modelli delle qualità dell'aria in ambiente urbano: applicazione all'area torinese*, «Acqua Aria», n. 7 (1989)
 Città di Torino - Studio Progetto Ambiente, *Progetto per il monitoraggio mobile dell'inquinamento atmosferico e acustico del centro storico della Città di Torino*, Relazione di sintesi, 1990

Acqua

- AA.VV., *Il censimento dei corpi idrici piemontesi*, Assessorato all'Ambiente Regione Piemonte, Torino 1988
 E. Angius, *La piena del Po del 4 Maggio a monte di Torino*, «Giornale del Genio Civile», n. 87 (1949)
 Consorzio Po-Sangone, *Operazione Po pulito*, Torino 1979
 Hydrodata, *Indagine quali-quantitativa sul fiume Po nel tratto torinese*. Convegno Fiume-Mare 2: Il Po, risorsa per la riqualificazione urbana e metropolitana, Torino, 24-25 novembre 1989
 J.R. Erichsen Jones, *Fish and river pollution*, Butterworths, London 1973
 P. Pesson, *La pollution des eaux continentales*, Gauthier Villars, Parigi 1976
 V. Forstner, G.T.W. Wittmann, *Metal Pollution in the aquatic environment*, Springer, Berlino 1979
 Regione Piemonte, Assessorato per l'Ambiente, *Censimento dei corpi idrici*, vol. I e II (1978-79 e 1983-85)
 G. Genon, F. Marchese, *Definizione del bilancio di ossigeno del Po in periodo estivo*, «Inquinamento», luglio-agosto 1986
 G. Merlo, *Acqua potabile di buona qualità per l'area metropolitana torinese*, «Rivista Aziendale Aam», n. 22 (1990)

Suolo

- E. Amadesi, R. Pignone, D. Preti, C. Vianello, *Guida alla realizzazione di una carta della stabilità dei versanti*. Comunicazione presentata al XII Convegno Nazionale dell'Aic, Bologna, 2 ottobre 1976
 M. Baretta, *Geologia della provincia di Torino*, Casanova, Torino 1983
 G.P. Baretta, *Contenuti e metodologie degli studi sull'impatto ambientale: vulnerabilità delle acque sotterranee, studi e misure compensative*. Corso di perfezionamento in Geologia Tecnica. Benevento 1987
 G. Bonsignore, G.C. Bortolami, G. Elter, A. Montrasio, F. Petrucci, U. Ragni, R. Sacchi, C. Sturani, E. Zanella, *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000*, fogli 56 e 57, Torino e Vercelli, Ercolano (Na) 1969
 G.C. Bortolami, E. Franceri, B. Ricci, *Lineamenti geoidrologici della provincia di Torino con riferimento allo stato idrogeochimico del sottosuolo dell'area ecologica torinese*, Assessorato all'Ecologia della Provincia di Torino, Torino 1980
 C. Bosi, F. Dramis, B. Gentili, *Carte geomorfologiche di dettaglio a indirizzo applicativo e carte di stabilità a base geomorfologica*, «Geol. Appl. Idrogeol.», n. 20 (1985)
 A. Carrara, M. Cardinali, R. Detti, F. Guzzetti, P. Reichenback, *Geographical Information Systems and multivariati models in Landslide Hazard Evaluation*, in A. Cancelli, «Alps 90», Milano 1990
 A. Carrara, B. D'Elia, B. Semenza, *Classificazione e nomenclatura dei fenomeni franosi*, «Geol. Appl. Idrogeol.», n. 20 (1985)
 A. Cavallin, P. Certutti, S. Lauzi, M.

- Mancuso, *Valutazione quantitativa della vulnerabilità degli acquiferi mediante sistema automatizzato*. Atti della Riunione dei Ricercatori di Geologia, Milano, 14 ottobre 1986
 Città di Torino - Ufficio Tecnico dei LL.PP., Piano Regolatore Generale - Parte Collinare. Legge Regione Piemonte 5/12/1977 n. 56, art. 15, Progetto preliminare — Allegati tecnici, Torino 1980
 M. Civita, *Le carte della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento*, in V. Francani, M. Civita, Cnr - Gndci, pubblicazione n. 75, Segrate 1988
 M. Civita, Quaglia, *Discarica controllata dei rifiuti solidi urbani in regione Base di Stura, Torino: indagine idrogeologica per i provvedimenti di ottimizzazione dell'area*, Torino 1986
 G.V. Dal Piaz, *La frana del Monte dei Cappuccini nella città di Torino*. «Giorn. Geol.», n. 32 (1964)
 W. Frisatto, Relazione illustrativa della «Carta geomorfologica delle condizioni di sicurezza e della esondabilità della parte piana della città di Torino» alla scala 1:10.000, Torino 1979
 F. Grasso, *Considerazioni geologiche per la pianificazione territoriale nel comprensorio collinare torinese*, in Città di Torino, PRG, Torino 1990
 F. Grasso, *Considerazioni preliminari sui problemi di stabilità e fondazione nella collina di Torino*, Atti 1° Congresso Geologia Applicata, Verona 1968-69
 B. Marcolongo, L. Pretto, *Vulnerabilità degli acquiferi nella pianura a nord di Vicenza*. Cnr - Gndci, pubblicazione n. 28, Padova-Vicenza 1987
 Regione Emilia Romagna, *Guida alla realizzazione di una carta della stabilità dei versanti*, Pitagora Editrice, Bologna 1977

- F. Sacco, *I colli torinesi* (carta geologica scala 1:25.000), Torino 1887
 C. Socin, *Osservazioni geologiche preliminari sulla collina torinese*, «Bollettino della Società Geologica Italiana», n. 67 (1948)
 C. Soncin, *La collina torinese e i suoi problemi geologici*, «Bollettino della Società Geologica Italiana», n. 69 (1950)
 E. Zanella, *Nuovi dati stratigrafici e idrogeologici sul sottosuolo di Torino*. Atti dell'Accademia delle Scienze, Torino, n. 103 (1968-69)
 L.G. Morrill e altri, *Organic compounds in soil*, Ann Arbor Science, Ann Arbor 1982
 G. Chiesa, *Inquinamento delle acque sotterranee*, Hoepli, Milano 1990
 E. Franceri, *Lineamenti geoidrologici della Provincia di Torino con riferimento allo stato idrogeochimico delle falde del sottosuolo dell'area ecologica torinese*, «Il geometra», ottobre-novembre-dicembre 1987
 R. Gambino, A. Fubini, C. Emanuel, *Riorganizzazione metropolitana e funzioni centrali*, Dipartimento Territorio Politecnico di Torino, Torino 1983
 Cnr/Pf Ipra, *Interazione e competizione dei sistemi urbani con l'agricoltura per l'uso della risorsa suolo*, Editrice Pitagora, Bologna 1988
 M. Reho, P. Santacroce, *I consumi di suolo: metodi ed esperienze di analisi*, Franco Angeli, Milano 1990
 G. Franceschetti (a cura di), *Governare il territorio*, Franco Angeli, Milano 1990
 V. Boracchia, F. Boscacci, P.L. Paolillo (a cura di), *Analisi per il governo del territorio extraurbano*, Franco Angeli, Milano 1990
 U. Maggioli (a cura di), *Trasformazioni d'uso del suolo agricolo*, Franco Angeli, Milano (in via di pubblicazione)

I problemi ambientali di Torino:
storia e programmi

Gli inconvenienti ambientali registrati di recente e le problematiche territoriali: città-campagna-città, corsi d'acqua dalle origini fino a oggi (*Empio Malara*).
La delibera programmatica e i problemi ambientali di Torino
(*Empio Malara e Liliana Mazza*).

Situazione e stato delle risorse di Torino (aria, acqua, suolo)

L'aria (*Giuseppe Genon*)
Teleriscaldamento
(*Azienda Elettrica Municipale*)
L'acqua (*Floriano Villa*)
Quadro conoscitivo delle risorse idriche per usi civili (*Azienda Acquedotto Municipale*)
L'inquinamento dell'acqua e il rilevamento delle sue qualità (*Aam e Ussl - Torino 1*)
Considerazioni sulla qualità delle acque del fiume Po nel tratto torinese e Altre acque superficiali (*Giuseppe Genon*)
Indagine sul fiume Po (*Assessorato all'Ambiente del Comune di Torino, Società Hydrodata*)
Risanamento delle acque
(*Consorzio Po-Sangone*)
Il suolo (*Esap - Lorena Schibuola*)
Escavazione di inerti e La geologia della collina
(*Floriano Villa*)
Le discariche di smaltimento di rifiuti
(*Giuseppe Genon*)
Basse di Stura
(*Giuseppe Genon, Floriano Villa*)
Gli spazi pubblici a verde (*Paolo Odone*)
L'uso del suolo, i boschi naturalistici e produttivi (*Gianpaolo Mondino*).

Programmi futuri

Le azioni suggerite e gli interventi per migliorare le condizioni ambientali della città
L'aria, integrazione dei dati. Interventi localizzati. Interventi di tipo programmatico.
Programmazione per lo smaltimento dei rifiuti
(*Giuseppe Genon*)
L'acqua, analisi conoscitiva. Il suolo, completamento cartografico e analisi delle aree degradate (*Floriano Villa*)
Obiettivi programmatici inerenti a tutela delle acque, risorse naturali e aspetti ecosistemici
(*Giuseppe Marchetti*)