

Sistemi informatici per il governo delle città

## Brescia, un «cervello» per il traffico



*La città come «sistema», l'informatica per risolvere i suoi problemi, anche per quanto riguarda la mobilità e l'inquinamento. Questa è la lezione di Brescia, dove le nuove tecnologie servono a migliorare la qualità della vita*

**di Manlio Cammarata**

Entrare in città e conoscere in tempo reale la situazione dei parcheggi in centro. E prenotare un posto, risparmiando tempo e carburante. Quindi inquinare di meno. Fantascienza? America? Giappone? No, Brescia, Italia.

La teleprenotazione del parcheggio nel centro della città è uno dei progetti allo studio dell'Azienda Servizi Municipalizzati della città lombarda, insieme a molte altre innovazioni. Potrebbe sembrare un'utopia, o uno di quei programmi che vengono proclamati alla vigilia delle elezioni amministrative. Ma, se si deve giudicare sulla base di quanto è stato

fatto fino a oggi, è senza dubbio un progetto serio.

Basti dire che una città di 197.000 abitanti, estesa su soli 90 chilometri quadrati di pianura Padana, con 160.000 veicoli che pagano la tassa governativa, non conosce ingorghi di traffico e non ha mai rischiato il blocco della circolazione a causa dell'inquinamento atmosferico.

All'origine di tutto questo c'è una lunga tradizione di efficienza nei servizi alla cittadinanza: l'Azienda Servizi Municipalizzati (ASM) è nata nel 1908, dopo la decisione di municipalizzare il servizio tranviario, seguito dal servizio elettrico e

da quello delle celle frigorifere. Successivamente sono stati incorporati nell'ASM i servizi di distribuzione del gas, dell'acqua e della nettezza urbana. In tempi più recenti si sono aggiunti anche il teleriscaldamento degli edifici, la gestione dei semafori e dei parcheggi.

Tutto questo ha portato a una visione integrata dei problemi dell'amministrazione di una città, eliminando tutti gli sfasamenti, le sovrapposizioni e gli sprechi che normalmente si verificano quando i servizi alla stessa utenza sono erogati da uffici diversi. È chiaro che questo è facile in una città di dimensioni

relativamente ridotte. In una metropoli, una sola azienda municipalizzata per tutti i servizi assumerebbe proporzioni gigantesche e sarebbe quindi difficilmente governabile. Anche se bisognerebbe studiare a fondo se i problemi di più ardua soluzione possano derivare dal governo di una sola grande struttura o dal coordinamento di più strutture in una sola grande area.

### Mobilità e inquinamento

Da molto tempo avevo in programma questa visita a Brescia, quasi un mito tra coloro che si occupano di informatica nella pubblica amministrazione. La città è stata tra le prime ad adottare sistemi informatizzati per la gestione dei trasporti pubblici, per la gestione degli impianti semaforici, della raccolta dei rifiuti. Sistemi di telelettura dei contatori sono in fase di sperimentazione per le utenze delle reti di servizi. Il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico fornisce dati in tempo reale a tutti i cittadini. Altri sistemi automatizzati consentono l'emissione di certificati o il pagamento delle bollette senza vincoli di orario, con denaro contante o con carte tipo Bancomat, e si pensa di sfruttare per queste operazioni anche il Videotel.

Si sta cioè realizzando quel progetto di «città cablata», che impegna da anni gli studiosi, nella quale sono i servizi che raggiungono il cittadino e non viceversa, con notevoli risparmi di tempo e di risorse materiali. Pensate alla comodità di sapere che un autobus arriverà alla fermata tra undici minuti (c'è il tempo di pagare la bolletta del gas al più vicino sportello automatico), e che i semafori gli daranno automaticamente la precedenza nel caso che sia in ritardo sulla tabella di marcia. Che potete fare il giro della città con tutti i semafori che diventano verdi quando state per raggiungerli. Che una serie di monitor vi informa momento per momento sulle condizioni di inquinamento dell'aria. Che se vi serve un medico, il computer dei vigili urbani lo trova in pochi secondi...

Si potrebbe continuare con tanti altri esempi, in parte già operativi, in parte in fase di sperimentazione o attuazione nella città lombarda. Ma i pochi dati elencati rendono l'idea di come l'amministrazione locale abbia fatto sua da molto tempo quell'idea di «servizio al cittadino» come elemento motore del governo della città, e di come l'informatica sia uno strumento essenziale per realizzare l'idea stessa.

L'uso delle nuove tecnologie per la gestione della mobilità si inserisce perfettamente in questo quadro. E qui biso-



Alle principali fermate degli autobus ci sono pannelli a messaggio variabile che indicano i tempi di attesa.

gna sottolineare un concetto, che a Brescia hanno capito benissimo, ma che da molte altre parti non riesce ad entrare nelle teste degli amministratori: mobilità e inquinamento atmosferico non sono termini antitetici. Per diminuire l'inquinamento globale non basta chiudere una zona al traffico: l'ingorgo e l'emissione di gas velenosi si spostano un po' più in là. Creare pazzeschi labirinti di sensi unici per «scoraggiare» l'uso delle automobili private serve solo ad allungare i percorsi, e quindi ad aumentare le emissioni velenose. La proliferazione selvaggia di impianti semaforici «stupidi» (in ogni senso, non solo perché sprovvisti di intelligenza elettronica...) non migliora né la sicurezza, né le condizioni dell'atmosfera: troppi semafori non sincronizzati inducono l'automobilista esasperato

al passaggio col rosso, e il continuo «stop and go» provoca un forte aumento delle emissioni di gas e di rumori, oltre allo stress per chi guida. E un automobilista stressato è più soggetto a provocare incidenti.

La soluzione sta nel fornire un sistema dei trasporti pubblici efficiente, che renda poco conveniente l'uso del mezzo privato su determinati percorsi, soprattutto all'interno e in prossimità del centro cittadino. Una rete di parcheggi dislocati in punti strategici deve permettere di passare dall'automobile al mezzo pubblico senza perdite di tempo. E il residuo traffico automobilistico, che non può essere eliminato, soprattutto nelle grandi città, deve essere reso più scorrevole possibile, con i sistemi semaforici intelligenti, con una segnaletica comprensibi-

## Le macchine dell'ASM di Brescia

L'Azienda Servizi Municipalizzati di Brescia dispone di un sistema gestionale centrale composto da due mainframe IBM, un 9121/260 con 64 MB di RAM e un 4381/R14 con 32 MB. La memoria di massa ammonta a 80 GB. Il Sistema Informativo Territoriale, particolarmente importante perché contiene e gestisce tutti i dati che servono per i progetti e l'erogazione di tutti i servizi, gira su un Digital VAX 4000/300, con 64 MB di RAM e 6 GB di memorie di massa. Ancora VAX, una coppia di 8250 con 28 MB di RAM e 1,2 GB di memoria di massa, sono destinati al sistema di telecontrollo delle reti di elettricità, acqua e teleriscaldamento. Due VAX 4000, 40 e 32 MB di RAM e 1,4 GB di memoria di massa, servono per il sistema di telerilevazione degli autobus. Infine il controllo dei semafori è affidato a due macchine Siemens M56, con 8 MB di RAM e 0,7 GB di memorie di massa. A questi vanno aggiunti i computer che governano localmente, in collegamento col sistema centrale, gli incroci più importanti.

## L'esperienza di Padova

Di Padova e dell'informatizzazione dei suoi servizi abbiamo parlato su MCmicrocomputer numero 111. Ora vediamo in breve che cosa è stato fatto per la mobilità su un territorio urbano forse più «difficile» di quello di Brescia, per la conformazione della città e per la presenza di maggiori vincoli ambientali.

Nella città veneta l'approccio al problema è stato più sistematico, con l'uso di programmi specifici per l'analisi delle situazioni del traffico.

Un'applicazione denominata AFORO, con interfaccia grafica interattiva, permette di analizzare la situazione viaria con indagini O/D (origine/destino) dei flussi di traffico. Può girare su un qualsiasi PC, come il pacchetto UTC, che serve per regolare i cicli dei semafori sia in situazioni ordinarie, sia in situazioni di emergenza, oltre a visualizzare in tempo reale la situazione del traffico nei diversi punti della città.

Vale la pena di riportare alcuni passaggi

di una nota tecnica che accompagna AFORO: «Il rilievo del traffico e le indagini O/D sono spesso tecniche utilizzate da chi intende fare luce su una situazione di mobilità non chiara. Conoscere con esattezza lo stato della rete viaria consente di prevenire situazioni di paralisi circolatoria, ma, soprattutto, una gestione ottimale. Il traffico, se considerato localmente, presenta caratteristiche di aleatorietà piuttosto marcate; visto, invece, su ampia scala esso assume un aspetto deterministico e svela sorprendenti correlazioni tra le sue diverse componenti. Partendo da queste correlazioni, spesso si trovano brillanti soluzioni a problemi ritenuti, a prima vista, insolubili. Situazioni di congestione viaria permanente in momenti tipici della giornata, se interpretate su base analitica, possono essere facilmente trasformate in situazioni di traffico intenso, ma non congestionato...».

Tutto questo è accompagnato da un sistema di informazioni all'utenza basato su

due strumenti. Il primo è un servizio radiofonico denominato «Padova Onda Verde», svolto in collaborazione tra Settore Traffico, Polizia Municipale e Radio Padova. Con sette bollettini quotidiani a orari fissi e notizie flash su argomenti contingenti, il servizio fornisce informazioni sulla situazione del traffico lungo le principali direttrici, la disponibilità di parcheggi e notizie particolari su eventi che possono interessare la circolazione, come lavori stradali, incidenti o manifestazioni.

Il secondo servizio, ancora in fase sperimentale è svolto in collaborazione con una rete televisiva locale. Sfrutta la tecnologia televideo per fornire una serie di informazioni schematiche utili per programmare gli spostamenti. Fra l'altro una tabella indica, per i principali percorsi, il giudizio sul grado di scorrevolezza negli ultimi 30 e negli ultimi 10 minuti, le previsioni per la mezz'ora successiva e la presumibile prossima ora di punta.

le, con soluzioni per il parcheggio che riducano il meno possibile l'ampiezza utile della sezione stradale. A Brescia lo hanno capito, e i risultati si vedono: nonostante le condizioni climatiche sfavorevoli, l'inquinamento atmosferico non ha mai raggiunto livelli allarmanti e il traffico non si è mai bloccato, né per congestione, né per decisione delle autorità.

### Autobus telematici

Vediamo ora le soluzioni che sono state adottate per raggiungere questi obiettivi, incominciando dal servizio di trasporto pubblico.

A Brescia, secondo i dati del '91, 167 autobus trasportano in un anno oltre 33 milioni di passeggeri su 197 chilometri di rete. Ogni mezzo è collegato alla centrale con una radio ricetrasmittente (il sistema radio è computerizzato, tutto il traffico è documentato e sono previste anche eventuali chiamate di emergenza con priorità assoluta).

Un impianto di rilevazione consente di determinare in tempo reale la posizione dei singoli mezzi e la situazione generale della rete. I dati servono non solo per interventi in tempo reale, ma anche per elaborare statistiche che consentano di migliorare il servizio. Il sistema di rilevazione della posizione dei mezzi è collegato alla sala operativa della polizia municipale, dalla quale sono comandati i sistemi semaforici; in caso di ritardi sulla

tabella di marcia il traffico viene regolato, per ora con un intervento manuale, per assicurare la priorità al mezzo pubblico. Alle fermate più importanti le classiche tabelle sono state sostituite da pannelli a messaggio variabile, che indicano agli utenti il tempo di attesa del prossimo mezzo.

L'intero sistema è coordinato da un minicomputer posto nella sala operativa, nella quale sono presenti due stazioni di lavoro su PC e un grande quadro sinottico per la visualizzazione generale dello stato della rete. Il sistema radio è piuttosto complesso: sono possibili le comunicazioni in fonia sia tra la centrale e i mezzi, sia tra gli addetti al controllo; i dati viaggiano tra gli autobus e la centrale e tra questa e i pannelli a messaggio variabile delle fermate.

Tutti i mezzi sono dotati, oltre alla ricetrasmittente in fonia, del collegamento con il sistema di telerilevazione. Lo scambio dei dati avviene automaticamente ogni trenta secondi: all'interrogazione proveniente dalla centrale il mezzo risponde con la propria posizione, il numero dei passeggeri e eventuali allarmi o richieste di comunicazione in voce. La posizione è ricavata leggendo i segnali che provengono dai «marker», trasmettitori UHF di piccola potenza installati ai capilinea e lungo i percorsi dei mezzi. Un dato interessante: i marker sono alimentati da celle fotovoltaiche, e di notte basta la luce dei lampioni per farli funzionare.



La freccia con la scritta DOCUMAT indica la collocazione dello sportello automatico per l'erogazione dei certificati.



*Dalla centrale operativa della polizia municipale si ha il controllo totale della città.*

L'aggiornamento dei tempi di attesa stimati viene inviato automaticamente dalla centrale alle paline delle fermate; all'azzeramento al momento del passaggio provvede l'autobus stesso, con un marker installato a bordo.

Altri sottosistemi sono già in funzione o in fase di installazione: un dispositivo di registrazione automatica dei prelievi di carburante fornisce dati importanti sui consumi e sulle strategie di manutenzione. È invece in fase di realizzazione un sistema per dare automaticamente la precedenza ai mezzi pubblici in ritardo, con il collegamento tra il «cervello» del servizio pubblico con quello che governa i semafori. Ma, attenzione: i cicli dei semafori vengono alterati solo se gli autobus sono in ritardo sulla tabella di marcia e compatibilmente con le esigenze del traffico privato. In caso contrario, le normali regolazioni del traffico sono sufficienti ad assicurare un servizio la cui velocità media è sensibilmente più ele-



## Una proposta da Bull

Un sistema globale di supervisione e controllo del traffico è stato recentemente presentato da Bull Italia, sulla base delle esigenze del comune di Arezzo. Tuttavia lo studio è valido per qualsiasi realtà urbana e potrebbe essere sperimentato a breve termine in altre città. Una descrizione dettagliata del progetto richiederebbe molto spazio e dobbiamo quindi limitarci a pochi dati essenziali.

Il sistema è scomponibile in quattro aree funzionali: periferia, comunicazioni, supervisione e controllo, presentazione dei dati. Ogni area è composta da sottosistemi autonomi configurabili modularmente.

I sottosistemi periferici sono composti

dai moduli per la localizzazione e la gestione dei mezzi di trasporto pubblici, per il monitoraggio e il governo del traffico, per il monitoraggio ambientale, per il controllo degli accessi alle aree a traffico limitato e per le informazioni all'utenza. Il sottosistema di supervisione e controllo, che costituisce il fulcro del sistema, gestisce le comunicazioni con gli apparati periferici e con le workstation di presentazione dei dati, elabora gli algoritmi di controllo del traffico sulla base delle indicazioni provenienti dai sottosistemi periferici, memorizza i dati per costituire una base storica per successive elaborazioni e infine costituisce l'interfaccia per gli operatori.

Anche il sottosistema di presentazione dei dati riveste un'importanza particolare, perché fornisce in tempo reale le informazioni sull'andamento del traffico e sul funzionamento dei semafori. Il tutto con rappresentazioni grafiche che possono andare dai blocchi di aree agli elementi minimi discriminabili dal sistema.

Il sistema proposto da Bull presenta due caratteristiche importanti: è frutto di uno studio complessivo e integrato dei problemi della mobilità, e quindi è applicabile a diverse realtà urbane; inoltre può funzionare con le infrastrutture esistenti, senza richiedere la sostituzione degli impianti di rilevazione e segnalazione già installati.



A destra la workstation dalla quale si può intervenire sull'intero «sistema-città». A sinistra il collegamento con la Motorizzazione Civile.

vata di quella che si registra in altre città.

È invece in fase di studio un sistema automatico di variazione degli intervalli di partenza dai capolinea, in caso di impedimenti lungo le linee o di condizioni particolari del servizio.

### Semafori «intelligenti»

Il controllo centralizzato del traffico in tutto il territorio del Comune di Brescia si basa soprattutto su una rete di 63 dispo-

sitivi di rilevazione dei passaggi di veicoli, costituiti da «spire» a funzionamento induttivo, installate nel manto di asfalto in posizioni particolari. I semafori sono 225, tutti collegati al computer della sala operativa della polizia municipale. Qui giungono anche le segnalazioni dei rivelatori del superamento dei limiti di velocità e degli attraversamenti col rosso, dotati di fotocamera e posti nei punti nevralgici della circolazione.

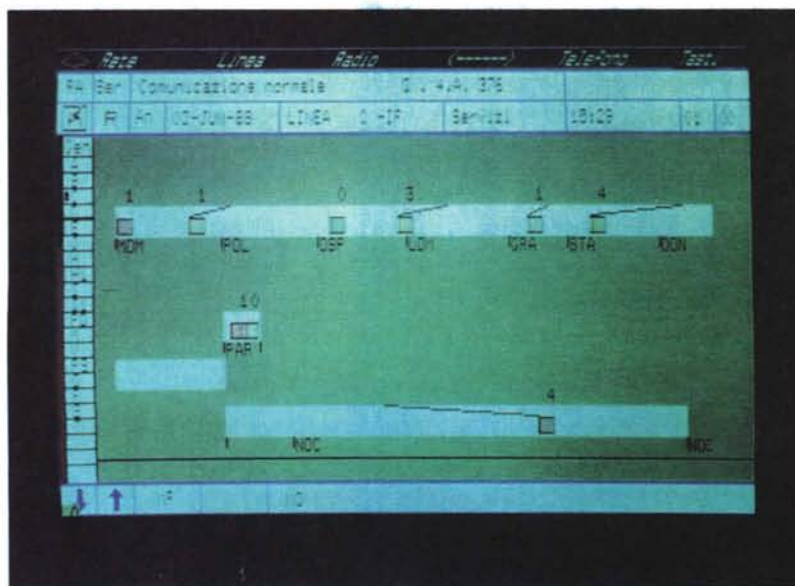
Ogni incrocio importante è dotato di

un computer che dialoga col sistema centrale. Qui sono residenti i programmi di regolazione del traffico che tengono conto, su basi statistiche, dei flussi nelle diverse fasce orarie, nei giorni festivi e

## E a Roma?

Nella città più grande d'Italia, se si deve giudicare dall'esperienza quotidiana, non esiste nessun sistema centralizzato per gestire con passabile efficienza la mobilità dei cittadini. La rete dei trasporti pubblici è stata disegnata secondo schemi casuali, nell'impossibile ottica di collegare ogni punto con tutti gli altri. Per andare da una periferia all'altra ci sono linee che, assurdamente, attraversano e inquinano il centro storico. La metropolitana è embrionale, e un fantomatico anello esterno ferroviario non viene completato (sembra) a causa di assurde diatribe tra Comune e Ferrovie dello Stato. Mancano i parcheggi di scambio che consentano di lasciare il mezzo privato e salire su quello pubblico. Semafori vengono installati ovunque, anche dove la loro funzione è di ostacolare il traffico, invece che renderlo più fluido. Per di più, non solo sono sprovvisti di un sistema di regolazione «intelligente» sulla base delle informazioni sul traffico, ma non sono nemmeno sincronizzati gli impianti che si trovano a breve distanza l'uno dall'altro. Per questo non occorre l'informatica: basta un elettricista che colleghi alcuni fili. E la sosta? Gli amministratori proclamano guerre sante contro la «sosta selvaggia», ma sono loro stessi che la provocano, allestendo inutili aiuole dove si potrebbero fare parcheggi, e moltiplicando i divieti. Si vuole «scoraggiare» il traffico privato, dicono, senza considerare che in qualche modo la gente ha bisogno di spostarsi e che il trasporto pubblico non è in grado di soddisfare le esigenze di mobilità di alcuni milioni di abitanti. Un esempio per tutti: in moltissime città, in Italia e all'estero, viene autorizzata e regolata la sosta sui marciapiedi che siano abbastanza larghi. In questo modo si allarga la sezione stradale utile e si rende più fluida la circolazione. Invece a Roma se qualcuno mette due ruote su un marciapiede rischia di trovare la vettura bloccata dalle infernali «ganasce», uno strumento di cui non si riesce a capire l'utilità: se una macchina ostacola il traffico degli altri veicoli o dei pedoni, con questo sistema non si fa altro che prolungare l'intralcio. Se non dà fastidio a nessuno, perché vessare l'automobilista?

Domande retoriche. Il fatto è che a Roma questo servizio, come quello delle rimozioni, è un business per alcuni privati, che lo gestiscono in una pura ottica di impresa, senza tener conto delle esigenze della collettività. Il tutto sotto il coordinamento e la supervisione del locale Automobile Club, quello che dovrebbe difendere gli interessi degli automobilisti...



Controllo in tempo reale del movimento degli autobus.

così via. Per esempio, tre minuti prima della fine della partita di calcio, due importanti percorsi vengono regolati «a onda verde» per rendere più rapido il deflusso dei veicoli dalla zona dello sta-

dio. Altri programmi, in parte ancora da attuare, prevedono in caso di emergenza l'attuazione automatica dell'onda verde su determinati itinerari, per i mezzi di soccorso dei vigili del fuoco e per le

ambulanze. Non mancano le «utility» per l'analisi dei dati archiviati e per la predisposizione di nuovi piani semaforici, per il passaggio automatico dall'ora solare all'ora legale e viceversa, per l'archivia-

## Il comandante dei vigili: l'informatica è essenziale

*Che cosa significa oggi controllare il traffico di una città con l'aiuto dell'informatica? Lo chiedo a Giovanni Capra, comandante della Polizia Municipale di Brescia. È nel corpo da vent'anni, ha percorso tutti i gradini della carriera, dunque conosce meglio di ogni altro i problemi della circolazione in un'importante area urbana. E soprattutto ha visto crescere il sistema informatico, avviato negli anni '70 dall'Azienda Servizi Municipalizzati.*

\*\*\*

**Comandante, qual è l'utilità delle nuove tecnologie per il controllo del traffico urbano?**

È essenziale per due motivi. Il primo è una più efficiente regolamentazione della circolazione, perché è supportata da una serie di dati che i sensori posti ai semafori inviano costantemente al cervellone centrale. Elaborando i dati a seconda dei piani di coordinamento semaforico, preparati su basi statistiche, si riescono a ottimizzare i tempi di incrocio, quindi la circolazione ne trae beneficio. Tra l'altro la tecnologia aiuta il lavoro di vigilanza, perché consente di rilevare a distanza determinati fenomeni e quindi di centrare gli interventi che, per diversi motivi, richiedono maggiore attenzione. Pensiamo ai parcheggi indiscriminati che riducono la sezione stradale utile, o a problemi contingenti dovuti a occasioni particolari, che influiscono sul traffico in determinati momenti o in alcune fasce orarie.

**Il sistema di gestione del traffico urbano a Brescia si è sviluppato nel corso di una ventina d'anni. La sua attuale configurazione è determinata solo dall'esperienza e dalle analisi statistiche, o è stato compiuto uno studio teorico, con l'elaborazione di modelli matematici?**

È stato uno sviluppo graduale. Occorre dire che Brescia ha una conformazione urbanistica con caratteristiche infrastrutturali particolari: intorno al nucleo antico esiste una doppia circonvallazione naturale (i cosiddetti «ring» e «controring»), che è stata il punto di partenza per il coordinamento del traffico rispetto alle strade di arroccamento e di penetrazione. Le strade di arroccamento sono tutte quelle che servono a condurre il traffico verso una diret-



Giovanni Capra.

trice, che non è necessariamente perpendicolare rispetto al centro, e quindi è di supporto al ring e al controring; le strade di penetrazione vanno verso il ring e il controring, per smistare il traffico verso le uscite o le entrate di altre zone.

**Tutto il centro è a traffico limitato?**

Una buona parte, e poi ci sono alcune aree pedonali. Ci sono progetti per informatizzare le zone di sosta, regolamentate o a pagamento, sopra o sotto la superficie stradale. Con il sistema informatico si potrà gestire a livello centrale la possibilità di sosta nei punti principali di congestione del traffico e si potranno dare adeguate informazioni ai cittadini, con i pannelli a messaggio variabile.

**Facciamo un'ipotesi. Si guasta il cervellone: che cosa succede nel traffico di Brescia? Si bloccano tutti i semafori?**

Va detto prima di tutto che ci sono adeguate risorse di sicurezza, e che un'eventualità di questo tipo è molto difficile che si verifichi. Comunque in un caso del genere bisogna mobilitare le risorse umane e spostare i vigili a tutti gli incroci per regolare il traffico. I semafori passano dalla gestione dal centro alla gestione automatica a livello locale, ma sono scoordinati.

**Ma che differenza potrebbe esserci tra la situazione normale e la situazione con i semafori scoordinati? Sareste in grado di assicurare la fluidità del traffico?**

In teoria sì, ma solo in alcuni punti. Dal punto di vista generale la città è difficile da controllare. Due o tre semafori si possono coordinare, ma le ripercussioni che si hanno più a monte o più a valle non possono essere conosciute da chi regola il traffico dalla strada. Il controllo della situazione è più efficiente dai monitor della sala operativa. Ma nelle situazioni di emergenza non c'è niente che possa sostituire l'uomo, intendiamoci bene, però nel contesto generale di un sistema informativo efficiente. Ritengo che, in un paese moderno come dovrebbe essere il nostro, l'informatica debba avere il compito importantissimo di far convergere ai centri di controllo tutte le informazioni utili in tempo reale. Altrimenti si creano problemi. Il traffico va gestito in tempo reale sulla base di dati memorizzati. In caso contrario si corre il rischio di fare tutta una serie di studi che poi si rivelano inutili per la mancanza di un presupposto indispensabile, quello dell'attualità.

**Si è mai verificata a Brescia una vera paralisi del traffico, quella per cui si ferma tutto per un tempo abbastanza lungo?**

Mai successo. Comunque oggi la circolazione a Brescia è molto più scorrevole che in altre città, soprattutto i mezzi pubblici hanno un'elevata velocità commerciale. In generale questo comporta due ordini di vantaggi. Il primo riguarda la sicurezza, perché il fermarsi e ripartire continuamente pone in agitazione l'automobilista, è fonte di stress e si alterano gli stimoli psicofisici. Quindi aumenta il pericolo di incidenti. Il secondo vantaggio è che diminuisce l'inquinamento ambientale, perché si sa che viaggiando a velocità costante e facendo meno fermate diminuiscono sia l'emissione di gas che il rumore. E l'inquinamento acustico è uno dei killer della città. Far muovere il traffico in modo coordinato significa diminuire i problemi della sicurezza e dell'inquinamento ambientale, e per tutto questo il sistema informatico aiuta moltissimo. Ormai non si può più farne a meno.

**Che cosa pensa di una città in cui non esiste un sistema informatico per la gestione del traffico?**

Che devono farlo. Subito!

zione e la ricerca di tutti i dati relativi ai singoli impianti semaforici (utili per determinare le responsabilità in caso di incidenti) e così via.

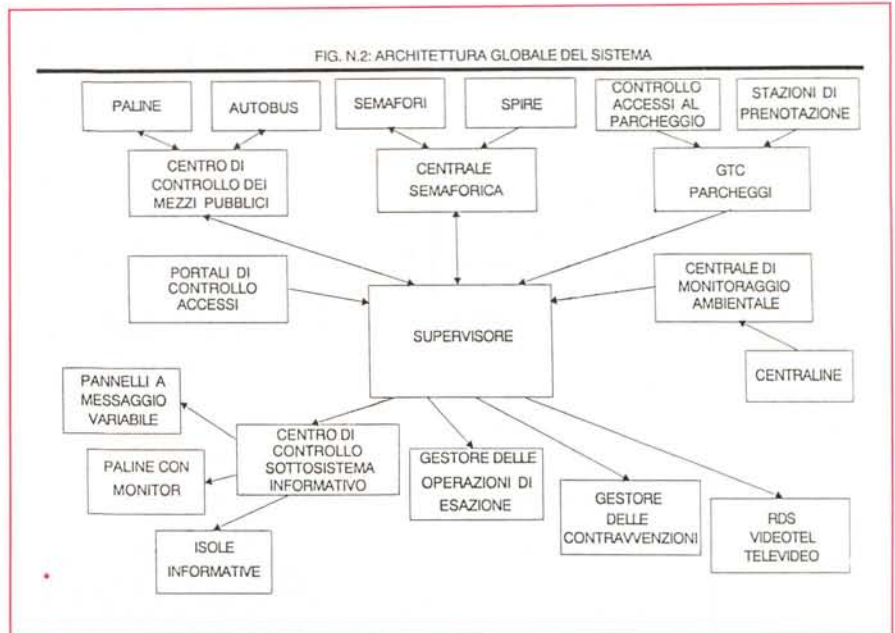
Ma, come si legge nell'intervista con il comandante Capra, l'intervento umano resta indispensabile, soprattutto in situazioni fuori dall'ordinario. Nella sala operativa sono quindi bene in vista i monitor collegati a quindici telecamere sparse per la città, che possono essere telecomandate per eseguire panoramiche o zoomate, per tenere costantemente sotto controllo la situazione in tutti i punti critici. Una grande pianta murale riporta la posizione di tutti i semafori, e da una sola workstation si può conoscere in tempo reale la situazione del traffico: i passaggi sulle varie direttrici, con la segnalazione delle condizioni che possono portare a una congestione, lo stato dei semafori e dei dispositivi per la rilevazione delle infrazioni al codice della strada e così via. Da qui si possono anche gestire via radio i collegamenti con tutti gli uffici comunali e si possono ottenere i dati sulla reperibilità di particolari persone, come medici e magistrati. In pratica tutto il sistema nervoso della città può essere tenuto sotto controllo in tempo reale da questa postazione.

Accanto alla prima, una seconda workstation è collegata con l'archivio dei veicoli della Motorizzazione Civile. Le pattuglie dei vigili sono dotate di ricetrasmittenti che possono comunicare sia in fonia, sia con l'invio di codici particolari digitati su una piccola tastiera. Il sistema prevede anche l'invio automatico di chiamate di emergenza con precedenza assoluta sulle altre.

Qualcuno dirà che tutto questo è facile da realizzare in una città di duecentomila abitanti, ma a Roma o a Napoli? La risposta, per chi ha un'infarinatura di informatica, è semplice: quello che conta sono gli schemi logici, gli algoritmi, le relazioni tra gli eventi, gli obiettivi da conseguire. Il resto è solo un problema di dimensioni. Dove a Brescia basta un «mini», in una grande città servirà un mainframe, o una rete di minicomputer. È anche un problema di risorse finanziarie, è ovvio, ma soprattutto di «volontà politica», come dicono, appunto, i politici.

### Città o laboratorio?

Sono arrivato a Brescia in un pomeriggio qualsiasi di primavera. Mi aspettavo una città diversa, ordinata, senza auto in divieto di sosta, con tanti bravi bresciani che attraversano la strada sulle strisce pedonali tenendo in mano la loro carta a microprocessore... Invece



Lo schema finale del sistema informativo sul traffico dell'Azienda Servizi Municipalizzati di Brescia. Alcune funzioni non sono ancora disponibili.

mi sono trovato in una qualsiasi città italiana, con le auto in sosta su marciapiedi, i motorini che passano col rosso e tutto il resto. Poi mi sono accorto di una cosa singolare: sui semafori il giallo si accende con lo spegnimento del verde, come prescrive il nuovo codice della strada: un piccolo, ma significativo segno di efficienza e di attenzione alle norme. In tutte o quasi le altre città della penisola i segnali seguono il vecchio schema, giallo e verde insieme. A Roma anche i semafori appena attivati.

Poi ho visto una freccia con scritto CERTIMAT, lo «sportello del cittadino» per i certificati. C'è anche il PAGOCO-

MODO per pagare le bollette. Niente file agli sportelli, per i bresciani. Ho fatto il giro della città in macchina, nel tempo che altrove non basta per fare il giro di una piazza. Ho trovato un parcheggio a pagamento non lontano dal luogo dove dovevo andare, con un intelligente sistema di tariffa differenziata: trecento lire per dieci minuti, e via a salire. Così, chi deve fare una breve commissione non lascia la macchina in seconda fila per evitare l'esborso di una cifra esorbitante in relazione al tempo di sosta.

Ho visto una palina elettronica che segnalava il passaggio di un autobus dopo sette minuti; ho guardato l'orologio, ho aspettato, e dopo sette minuti l'autobus è arrivato. Se lo racconto a un romano, mi prende per matto.

No, Brescia non è un laboratorio asettico, una cittadina della provincia svizzera o un luogo di fantascienza. È una normale città italiana, con i suoi pregi e i suoi difetti. Ma una città in cui si vive un po' meglio che in altre, grazie soprattutto alla lungimiranza dei suoi amministratori. Che ha portato a un uso intelligente degli strumenti informatici, dimostrando come essi possano servire a migliorare la qualità della vita.

Ci sono in Italia altre città ben avviate su questa strada. Per i lettori di MCmicrocomputer ne visiterò qualcuna in futuro, sperando che questi articoli siano letti anche da qualche amministratore di altre, meno vivibili realtà urbane.



Una delle unità computerizzate poste ai principali incroci.

▲ 00123 Roma - Via Giulio Galli, 66 c/d/e  
 ☎ Telef. (06) 30.311.643 ● 30.311.644 📠 TeleFax (06) 30.311.641

✕ Prezzi già scontati, esclusi di IVA al 19% ✕ Prodotti con garanzia ufficiale italiana ✕ Spedizioni c/assegno in tutta Italia ✕ Disponibile l'intera gamma dei prodotti. Pub. Maggio '93.

## COMPAQ DeskTop Local Bus

- ☐ 4/25s MOD. HD 120 WINDOWS EDITION ..... Lit. 1.990.000
- ☐ 4/25s MOD. HD 240 WINDOWS EDITION ..... Lit. 2.340.000
- DeskTop proc. 80486sx/25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 120/240 Mb., Local bus grafico 32 bit SVGA 1024 a 256 colori, i/f: ser.par.mouse, Windows, DOS, Mouse.
- ☐ 4/33 MOD. HD 120 WINDOWS EDITION ..... Lit. 2.620.000
- ☐ 4/33 MOD. HD 240 WINDOWS EDITION ..... Lit. 2.950.000
- DeskTop proc. 80486dx/33 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 120/240 Mb., Local bus grafico 32 bit SVGA 1024 a 256 colori, i/f: ser.par.mouse, Windows, DOS, Mouse.
- ☐ 4/50 MOD. HD 120 WINDOWS EDITION ..... Lit. 2.870.000
- ☐ 4/50 MOD. HD 240 WINDOWS EDITION ..... Lit. 3.220.000
- DeskTop proc. 80486dx/50 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 120/240 Mb., Local bus grafico 32 bit SVGA 1024 a 256 colori, i/f: ser.par.mouse, Windows, DOS, Mouse.
- ☐ 4/66 MOD. HD 120 WINDOWS EDITION ..... Lit. 3.180.000
- ☐ 4/66 MOD. HD 240 WINDOWS EDITION ..... Lit. 3.530.000
- DeskTop proc. 80486dx/66 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 120/240 Mb., Local bus grafico 32 bit SVGA 1024 a 256 colori, i/f: ser.par.mouse, Windows, DOS, Mouse.
- ☐ COMPAQ 14" MONITOR VGA COLORE ..... Lit. 400.000
- ☐ COMPAQ 14" MONITOR SVGA 1024 COLORE ..... Lit. 580.000
- ☐ COMPAQ 15" MONITOR SVGA 1024 N.I. COLORE ..... Lit. 890.000



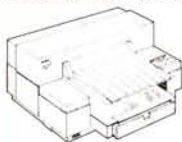
### Novità!

Prolinea serie 80486 con Local Bus Graphics a 32 bit. Tutti i prodotti Compaq godono di 12 mesi di assistenza tecnica c/o il Cliente, su tutto il territorio nazionale.



## hp HEWLETT PACKARD Stampanti InkJet

- ☐ DESKJET PORTABLE (300 dpi, 3 ppm, A4) ..... Lit. 690.000
- ☐ DESKJET 500 (300 dpi, 3 ppm, A4) ..... Lit. 680.000
- ☐ DESKJET 550C (300 dpi, 3 ppm, A4, 4 colori) ... Lit. 1.270.000



### DeskJet 550C

300 dpi COLORE, doppia cartuccia nera / colore in contemporaneo. Garanzia DeskJet 500, 500C, 550C 3 ANNI HEWLETT PACKARD Italia

- ☐ PAINTJET XL 300 ..... Lit. 4.370.000
- 300 dpi COLORE, 2 Mbyte RAM, 4 cartucce di stampa, formato A3/ A4, 13 caratteri, HP-PCL5, HP-GL/2 vettoriale, i/f par. e AppleTalk.

## hp HEWLETT PACKARD Stampanti Laser

- ☐ LASERJET III P (300 dpi RET, 4 ppm, 1 Mb., A4) Lit. 1.540.000
- ☐ LASERJET 4 (600 dpi RET, 8 ppm, 2 Mb., A4) .... Lit. 2.890.000

### LaserJet 4

Laser 600 x 600 dpi RET, Proc. RISC, 2 Mb. RAM, 35 fonts scalable, + 10 fonts trueType, i/f parallela, seriale.

### Nuove LaserJet 4Si & 4Si MX

(16 ppm, opz. fronte/retro) ☎



- ☐ LASERJET III P PS ..... Lit. 2.250.000
- Stampante Laser, 300 dpi RET, 4 ppm, 3 Mb. RAM, A4, PS level2
- ☐ LASERJET 4 M ..... Lit. 3.822.000
- Stampante Laser, 600 dpi RET, 8 ppm, 6 Mb. RAM, A4, PS level2

## hp HEWLETT PACKARD Scanner

- ☐ SCANJET IIP (300 dpi, p.f., A4, 256 grigio) ..... Lit. 1.590.000
- ☐ SCANJET IIC (400 dpi, p.f., A4, 256 colore) ..... Lit. 2.850.000



Disponibile l'intera gamma periferiche HP in ambiente Apple Macintosh®

## Stampanti

### EPSON 24 aghi ESC/P2

- ☐ LQ-570 P Plus (80 col., 225 cps) ..... Lit. 560.000
- ☐ LQ-1070 (136 col., 225 cps) ..... Lit. 890.000
- ☐ LQ-870 (80 col., 275 cps) ..... Lit. 890.000
- ☐ LQ-1170 (80 col., 275 cps) ..... Lit. 1.125.000

### EPSON inkjet ESC/P2

- ☐ STYLUS 800 (360 dpi, 80 col., 150 cps) ..... Lit. 600.000
- ☐ SQ-870 (360 dpi, 80 col., 550 cps) ..... Lit. 1.030.000
- ☐ SQ-1170 (360 dpi, 136 col., 500 cps) ..... Lit. 1.500.000

### OKI Microline 24 aghi

- ☐ ML 380 (80 col., 180 cps, IBM Epson) ..... Lit. 475.000
- ☐ ML 390 (80 col., 270 cps, IBM Epson) ..... Lit. 835.000
- ☐ ML 391 (136 col., 270 cps, IBM Epson) ..... Lit. 955.000
- ☐ ML 393 (136 col., 414 cps, IBM Epson) ..... Lit. 1.495.000
- ☐ ML 393C (136 col., 414 cps, IBM Epson, Colore) Lit. 1.710.000

### NEC Pinwriter 24 aghi

- ☐ P22Q (80 col., 216 cps, ESC/P2) ..... Lit. 520.000
- ☐ P30 (136 col., 216 cps) ..... Lit. 680.000
- ☐ P62 (80 col., 300 cps, ESC/P2) ..... Lit. 880.000
- ☐ P72 (136 col., 300 cps, ESC/P2) ..... Lit. 1.080.000

## Monitors

- ☐ NEC 3FG (15" colore, 1024x768i.) ..... Lit. 900.000
- ☐ NEC 5FG (17" colore, 1280x1024n.i.) ..... Lit. 2.270.000
- ☐ NEC 6FG (21" colore, 1280x1024n.i.) ..... Lit. 4.000.000
- ☐ EIZO F340 (15" colore, 1024x768n.i.) ..... Lit. 1.270.000
- ☐ EIZO F550 (17" colore, 1280x1024n.i.) ..... Lit. 1.890.000
- ☐ EIZO F750 (21" colore, 1280x1024n.i.) ..... Lit. 3.300.000

## ima Offertissima Offertissima Offertissima

A tutti coloro che acquisteranno una stampante LaserJet IIIP, in **Omaggio**, Collezione Fonts Scalabili Completa A.T.M. (circa 60 fonts, tipo PostScript, video/printer)

Scegli la Qualità! ... Telefonaci ai numeri (06) 30.311.643 / 4

## SPECIALE Notebook - SPECIALE Notebook - SPECIALE Notebook - SPECIALE Notebook

Tutte le macchine contraddistinte W sono Windows Edition, complete perciò di Trackball, Windows, Dos. AST Power Exec serie modulare: possib. di upgrading CPU a 80486/80X86, monitor colore, HDD rimovibili.



## COMPAQ

### Serie Notebook Contura 386

- ☐ 3/25 MOD. HD 84 W ..... Lit. 2.670.000
- ☐ 3/25 MOD. HD 120 W ..... Lit. 2.920.000
- Notebook proc. 80386sl/25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 84/120 Mb., LCDVGA 9.5" 16 toni grigio, 2.9Kg, auton. 3.5 ore.
- ☐ 3/25C MOD. HD 84 W (colore) ..... Lit. 3.480.000
- ☐ 3/25C MOD. HD 120 W (colore) ..... Lit. 3.830.000
- Notebook proc. 80386sl/25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 84/120 Mb., LCDVGA 8.4" Colore, 2.9Kg, auton. 3.5 ore.

### Serie Notebook Contura 486

- ☐ 4/25 MOD. HD 120 W ..... Lit. 3.530.000
- ☐ 4/25 MOD. HD 200 W ..... Lit. 4.350.000
- Notebook proc. 80486sl/25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 120/200 Mb., LCDVGA 9.5" 16 toni grigio, 2.9Kg, auton. 3.5 ore.
- ☐ 4/25C MOD. HD 120 W ..... Lit. 4.460.000
- ☐ 4/25C MOD. HD 200 W ..... Lit. 5.270.000
- Notebook proc. 80486sl/25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44 Mb., HD 120/200 Mb., LCDVGA 8.4" Colore, 2.9Kg, auton. 3.5 ore.

## AST

### Serie Entry Level Power Exec

- ☐ POWEREXEC EL 3/25SL - (2 / 60) ..... Lit. 2.100.000
- ☐ POWEREXEC EL 3/25SL - (4 / 120) W ..... Lit. 2.850.000
- Notebook 80386SL, 25 MHz, 2/4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 60/120 Mb., LCD VGA 9.5" 64 toni grigio, MS-DOS, batteria/rete, W=WinEdition.

### Serie Modulari Power Exec

- ☐ POWEREXEC 3/25SL - (HD 80) ..... Lit. 2.880.000
- ☐ POWEREXEC 3/25SL - (HD 120) W ..... Lit. 3.260.000
- Notebook 80386SL, 25 MHz, 2/4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 60/120 Mb., LCD VGA 9.5" 64 toni grigio, MS-DOS, batteria/rete, W=WinEdition.
- ☐ POWEREXEC 4/25SL - (HD 80) ..... Lit. 3.300.000
- ☐ POWEREXEC 4/25SL - (HD 200) W ..... Lit. 4.050.000
- Notebook 80486SL, 25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 80/200 Mb., LCD VGA 9.5" 64 toni grigio, MS-DOS, batteria/rete, W=WinEdition.
- ☐ POWEREXEC 4/25SL/C - (HD 80) ..... Lit. 4.500.000
- ☐ POWEREXEC 4/25SL/C - (HD 200) W ..... Lit. 5.250.000
- Notebook 80486SL, 25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 80/200 Mb., LCD VGA 9.5" COLORE, MS-DOS, batteria/rete, W=WinEdition.

## TEXAS INSTRUMENTS

### TravelMate 4000

- ☐ TRAVELMATE 4000WINSLC/25 HD80 ..... Lit. 2.780.000
- Notebook 80486SLC, 25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 80 Mb., LCD VGA 9" 64 toni grigio, MS-DOS, batteria/rete, WinEdition.
- ☐ TRAVELMATE 4000WINSX/25 HD120 ..... Lit. 3.570.000
- Notebook 80486SX, 25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 120 Mb., LCD VGA 9" 64 toni grigio, MS-DOS, Win Edition, batteria/rete.
- ☐ TRAVELMATE 4000WINSX/25C HD120 ..... Lit. 4.760.000
- Notebook 80486SX, 25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 120 Mb., LCD VGA Colore, MS-DOS, Win Edition, batteria/rete.
- ☐ TRAVELMATE 4000WINDX/25 HD200 ..... Lit. 4.760.000
- Notebook 80486DX, 25 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 200 Mb., LCD VGA 9" 64 toni grigio, MS-DOS, Win Edition, batteria/rete.
- ☐ TRAVELMATE 4000WINDX2/40C HD200 ..... Lit. 6.360.000
- Notebook 80486DX/2, 40 MHz, 4 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 200 Mb., LCD VGA Colore, MS-DOS, Win Edition, batteria/rete.
- ☐ TRAVELMATE 4000WINDX2/50 HD200 ..... Lit. 5.560.000
- Notebook 80486DX/2, 50 MHz, 8 Mb. Ram, FDD 3.5"1.44, HD 200 Mb., LCD VGA 9" 64 toni grigio, MS-DOS, Win Edition, batteria/rete.