

Tecnologia

Mobile e wireless computing

I MOBILE COMPUTER SERVONO PER EFFETTUARE OPERAZIONI DI ELABORAZIONE DEI DATI RACCOLTI (CON INSERIMENTO DATI, LETTURA BARCODE, LETTURA RFID E COSÌ VIA...) PER ALIMENTARE IN TEMPO REALE IL SISTEMA INFORMATIVO CENTRALE. IN QUESTI ULTIMI ANNI LA TECNOLOGIA HA PERMESSO DI INTEGRARE NUMEROSE FUNZIONI IN APPARECCHIATURE LEGGERE E COMPATTE. E PIÙ RECENTEMENTE, IL CRESCENTE SUCCESSO DEI NUOVI TABLET E SMARTPHONE STA AVENDO UN IMPATTO NOTEVOLE ANCHE SUI PRODOTTI INDUSTRIALI, MODIFICANDO L'EQUILIBRIO FINORA CONOSCIUTO FRA MONDO PROFESSIONALE E MONDO CONSUMER

Per mobile computing si intende, in senso generale, quel complesso di funzioni e attività che possono essere condotte tramite terminali portatili. Gli stessi terminali, che presentano prestazioni sempre più avanzate, sono spesso dei veri computer basati su sistemi operativi standard. Il collegamento al sistema avviene secondo due modalità: batch o in tempo reale (wireless), quest'ultimo ormai del tutto preponderante grazie alla diffusione delle tecnologie di comunicazione, principalmente Wi-Fi all'interno degli edifici, GPRS all'esterno e Bluetooth per le brevi distanze. Questa caratteristica, abbinata a costi sempre più contenuti, ha favorito una notevole diffusione dei terminali portatili che ormai vengono utilizzati nelle più svariate applicazioni, dalle più consolidate a quelle più innovative e originali: dalla vendita biglietti a bordo treno alle utilities, dal servizio tecnico alla tentata vendita (insomma tutto l'in field in generale)..., senza trascurare il settore dei trasporti, delle spedizioni, della logistica in generale.

I terminali portatili per la raccolta dei dati hanno generalmente alcune caratteristiche indispensabili. Fra queste, possiamo citare le seguenti.

La memoria RAM che contiene, oltre alle variabili di programma, anche i dati acquisiti che vengono memorizzati in file; i dati non vengono persi quando si spegne l'apparecchio anche per parecchio tempo grazie a una batteria tampone (o di backup). Di norma i terminali sono dotati di una batteria ausiliaria al litio che consente di conservare i dati per il breve periodo necessario alla sostituzione della batteria principale. La quantità di memoria RAM che può essere installata è di primaria importanza nella determinazione del numero massimo di dati memorizzabili.

Il display contiene le informazioni acquisite e i messaggi di dialogo con l'operatore ed è direttamente legato all'applicazione: vi sono terminali con sole tre linee aventi ciascuna una decina di caratteri e display grafici delle dimensioni di uno schermo VGA. È molto importante dimensionare il terminale in funzione del display: a volte poche informazioni essenziali permettono una raccolta dati semplice e rapida mentre in altri casi è necessario visualizzare un numero di informazioni associate al dato acquisito, tale da richiedere un ampio schermo denso di dati.

Oggi, i display sono ormai praticamente tutti a colori, anche perché i dispositivi sono sempre più curati dal punto di vista del design, oltre che delle caratteristiche di ergonomia (peso, dimensioni, facilità d'uso). Si vedono insomma prodotti sempre più potenti dal punto di vista informatico, ma allo stesso tempo con un occhio al design e alla gradevolezza dell'aspetto estetico, anche perché servono molto spesso per interfacciare i clienti finali. Il terminale deve essere leggero, per poter essere tenuto in mano lavorando per tante ore di seguito, e deve essere facile, facilissimo da usare, altrimenti non verrà usato. L'attenzione all'ergonomia generale del prodotto rientra quindi nella volontà costante di offrire alle persone uno strumento utile di lavoro, e non una perdita di tempo.

Un'altra caratteristica molto importante è la retroilluminazione del display, che consente la visualizzazione delle informazioni anche in condizioni non ottimali di luce, cosa fondamentale in applicazioni di mobilità. Ha la sua importanza anche la disponibilità di un orologio calendario, clock, per associare ai dati acquisiti la data e l'ora.

Infine, **la tastiera** può assumere diverse configurazioni:

- *solo tasti per il movimento del cursore;*
- *tasti numerici e alfabetici tipo telefono cellulare oltre a tasti per il movimento del cursore;*



- *tasti alfanumerici e frecce per il movimento del cursore;*
- *tastiera alfanumerica, tasti per il movimento del cursore e tasti funzionali.*

A volte le tastiere più complesse non sono molto ergonomiche costringendo l'operatore a veri e propri virtuosismi per poter inserire caratteri soprattutto se alfabetici. Ad oggi crescono le soluzioni con touch screen che sono più versatili dal punto di vista della soluzione, e anche più ergonomiche, potendo inserire i dati anche se le mani sono coperte dai guanti. Va da sé che lo schermo dovrà essere concepito nell'ottica della massima robustezza, in quanto può (ma non deve) costituire il punto più debole del prodotto e il più esposto a rotture.

Alcuni terminali sono dotati di porte seriali o comunque possono collegarsi ad altri dispositivi portatili, quali stampanti per l'emissione istantanea di etichette (vi sono anche soluzioni con stampante integrata nel terminale stesso, da valutare in base alle esigenze dell'applicazione).

Nel mondo AIDC i terminali portatili sono normalmente dotati di un lettore incorporato, di codici a barre lineari come bidimensionali e/o RFID; qualora ciò dovesse mancare, si possono utilizzare lettori collegati a una porta di I/O del terminale (generalmente RS 232-C).

Altre periferiche di cui i terminali sono o possono essere dotati sono:

- *Interfaccia PCMCIA, che consente (batterie permettendo) di utilizzare periferiche aggiuntive (schede di memoria, comunicazione anche a radiofrequenza, ecc.), aumentando notevolmente le potenzialità applicative del prodotto;*
- *Lettori di badge magnetici/Lettori di smart card, spesso usati in applicazioni POS.*



Thor VM2, computer veicolare Honeywell, dotato di schermo XGA da 9,7 pollici.

La scala della **ROBUSTEZZA IP**

È utile riportare la scala della robustezza, secondo le classificazioni IP (International Protection), il codice che riassume il livello di protezione di un'apparecchiatura elettrica contro il contatto accidentale o intenzionale con il corpo umano o con oggetti, e la protezione contro il contatto con l'acqua.

La 1a cifra indica LA PROTEZIONE CONTRO L'ACCESSO DI CORPI SOLIDI E CONTATTO CON PARTI PERICOLOSE.

Livello	Definizione
IP0X	Nessuna protezione
IP1X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 50mm
IP2X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 12mm
IP3X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 2.5mm
IP4X	Protetto contro corpi solidi di dimensioni superiori a 1mm
IP5X	Protetto contro la polvere
IP6X	Totalmente protetto contro la polvere

La 2a cifra indica LA PROTEZIONE CONTRO L'ACCESSO DI LIQUIDI.

Livello	Resistenza
IPX0	Non protetto
IPX1	Protetto da caduta verticale di gocce d'acqua
IPX2	Protetto da caduta di gocce d'acqua con inclinazione massima 15°
IPX3	Protetto dalla pioggia
IPX4	Protetto da spruzzi
IPX5	Protetto da getti d'acqua
IPX6	Protetto da ondate
IPX7	Protetto da immersione temporanea
IPX8	Protetto da immersione continua

Un altro sistema di classificazione della robustezza dei dispositivi, in base a diversi tipi di parametri ambientali (temperatura, umidità, cadute su superfici rigide) è quello che va sotto il nome di MIL-STD-810G. Anche se nato in ambito militare americano, è oggi ampiamente utilizzato anche nell'industria per indicare l'effettivo livello di robustezza dei dispositivi elettronici.

Tecnologia

Infine, altra caratteristica fondamentale è quella dell'utilizzo dell'energia. Se tutte le funzioni del terminale restassero sempre attive, dopo pochissimo tempo le batterie sarebbero scariche. È quindi indispensabile prevedere che il power manager disattivi alcune funzioni (display, comunicazione, elaborazione) quando il terminale non viene utilizzato per più di un certo periodo di tempo e riattivi le stesse funzioni alla semplice pressione di un tasto o all'inserzione nella base nel caso di terminali batch. In questo modo la durata delle batterie viene ottimizzata e si riescono facilmente a raggiungere le 8 ore consecutive di funzionamento, pari a un turno di lavoro. Le batterie impiegate possono essere ricaricabili o non ricaricabili: alcuni terminali le accettano entrambe.

PROFESSIONALI O CONSUMER?

I mobile computer per la raccolta dati sono nati come prodotti professionali, dotati quindi di caratteristiche molto specifiche, principalmente la robustezza, e in secondo luogo i sistemi operativi, per lo più proprietari. Oggi, invece, il segmento dell'identificazione sta convergendo per tanti aspetti con il resto del mondo IT, e per quanto riguarda le caratteristiche dei mobile computer, vi sono due conseguenze importanti.

La prima è che si contempla (lo si è sempre fatto, ma oggi più che mai) la possibilità di costruire delle applicazioni di mobilità professionale su terminali non industriali, e quindi non robusti: telefoni cellulari, palmari, PDA, smartphone, tablet... Ad attrarre verso queste alternative è innanzitutto il prezzo, che certamente risulta inferiore a quello di un dispositivo professionale, ma anche un trend irresistibile che ha visto soprattutto negli ultimissimi anni una diffusione potente di questi strumenti in mano a chiunque (si parla infatti di consumerizzazione, di "BYOD" e formule simili). Tuttavia rimane necessaria, nelle applicazioni professionali, un'attenta valutazione del business case, in modo da commisurare il giusto strumento alla giusta applicazione.

Quello che va considerato infatti, in un'applicazione professionale, non è tanto il costo iniziale dell'investimento, ma il costo totale di possesso (TCO, Total Cost of Ownership), che tiene conto di altri fattori più distribuiti nel tempo. Eventuali discontinuità sul prodotto, tempi di interruzione del servizio dovuti a guasti, livelli di supporto hardware o software non adeguati ad una applicazione professionale, quasi sempre mission critical soprattutto se si svolge sul territorio o presso i clienti, devono essere valutati all'interno del calcolo economico relativo all'investimento. A quel punto la scelta avrà gli elementi giusti per essere compiuta.

La seconda va però in direzione opposta e vede da parte dei produttori tipici dell'AIDC, un chiaro riconoscimento dei risultati conseguiti dalla parte consumer, in termini di ergonomia, di caratteristiche tecniche, di gradevolezza e design. Abbiamo visto



Soluzione di raccolta dati mobile in ambiente retail, con stampante Zebra e palmare Motorola.

così nascere non solo una serie di prodotti cosiddetti "ibridi", cioè con caratteristiche miste fra mondo industriale e mondo consumer. Ma soprattutto, sono apparsi negli ultimi mesi prodotti in tutto e per tutto industriali, come robustezza e continuità operativa, ma belli e in-

novativi come i colleghi consumer: quindi new tablet e smartphone robusti che come impatto visivo non hanno nulla da invidiare ai dispositivi più modaioli. Insomma la sovrapposizione con altre fasce del mercato IT non significa tanto un livellamento delle caratteristiche fisiche o di costo sulla media di telefonini o PDA convenzionali, piuttosto la capacità di acquisire il meglio da questi, in termini di modalità di comunicazione, di sistemi operativi, di accesso agli applicativi o di inserimento dati.

I sistemi operativi nel mondo della mobilità professionale da qualche anno non sono più soltanto proprietari: Microsoft (con Windows CE, Windows CE.NET, Windows Mobile, e tutti questi nelle diverse versioni che Microsoft periodicamente lancia) ha dilagato anche nell'AIDC e, pur in diversa misura, anche i costruttori dell'AIDC hanno modificato il proprio approccio basandolo sull'utilizzo di sistemi operativi sostanzialmente standard. Resta comunque la possibilità di scegliere altro da Microsoft: e può consistere sia nella scelta di Linux e di programmi open source, anche se questa soluzione è tutt'altro che scontata dal punto di vista dell'integrazione software, oppure nella conferma di soluzioni proprietarie, che rimangono apprezzate e preferite in contesti particolari.

CONNESSIONE AL SISTEMA HOST

Per quanto riguarda la comunicazione, la mobilità industriale, dopo aver praticamente "inventato" il Wi-Fi, ha attinto a piene mani dalle nuove opportunità offerte dalle reti a largo raggio, come GSM/GPRS (Edge o UMTS) o i sistemi di localizzazione GPS, che aprono moltissime e interessanti possibilità di utilizzo.

Ecco quindi un segno importante di convergenza con l'IT: l'attenzione al tempo reale, all'always on, alla connessione costante fra centro e periferia tramite strumenti che possono comunicare senza fratture in modo locale (Wi-Fi) o distribuito (GSM/GPRS),



e che possono integrare la geolocalizzazione in chiave di servizio al cliente. Tuttavia, la connessione con il sistema host può avvenire ancora in svariati modi: dal classico sistema batch via cavo, ai sistemi in tempo reale in radiofrequenza locale, per arrivare a sistemi che attraverso la telefonia cellulare permettono di collegarsi direttamente o via Internet a reti remote. Va detto comunque che la connessione seriale attraverso calamaio, tipica dei terminali batch, è sempre meno applicata, vista la diffusione delle reti Wi-Fi con i relativi vantaggi. Nel caso, i terminali con connessione batch scambiano dati con elaboratori attraverso una base (cradle o calamaio) che funge anche da supporto meccanico e da caricabatterie.

Altra modalità di connessione sempre meno diffusa, è quella via infrarosso. Si tratta di una tecnologia che trae origine da impieghi su larga scala nei telecomandi per televisori, per impianti HiFi e così via. In ambito informatico è utilizzata soprattutto per stabili-

re i collegamenti tra stampanti, tastiere, mouse e PC, con il vantaggio di eliminare il groviglio di cavi che invade ogni tavolo di lavoro. Lo standard di comunicazione è definito dall'IrDA - Infrared Data Acquisition - cui aderiscono tutte le principali aziende del settore. Le distanze di comunicazione in gioco sono dell'ordine di qualche metro. Nell'ambito della raccolta automatica dei dati, pur inizialmente usata anche in impianti fissi ma via via sostituita da soluzioni RF low power, trova le maggiori applicazioni in sistemi portatili a supporto della connessione tra stampanti e terminali.



Uniterminal B32, di Bancolini.

LA COMUNICAZIONE WIRELESS

Anche in un ambiente locale, la connessione wireless è oggi di gran lunga la più perseguita per mettere in comunicazione i diversi nodi di una rete: le reti Wi-Fi sono una scelta ormai ovvia per coprire anche le esigenze di un ambiente locale (Wireless Local Area Network). Per comunicare in modalità wireless in ambienti più distribuiti, invece, si ricorre a reti di tipo WWAN, Wireless Wide Area Network, basate sostanzialmente su comunicazioni satellitari. L'evoluzione in questo senso è continua ed è evidente la convergenza con i servizi di telefonia

BLUETOOTH Sviluppata originariamente dalla società svedese Ericsson nel 1994, la tecnologia Bluetooth è nata per supportare la comunicazione a cortissimo raggio, ovvero per consentire la collaborazione tra diversi dispositivi, come PC, telefoni cellulari, PDA e altri dispositivi. Questo protocollo è diventato successivamente uno standard internazionale, oggetto della norma IEEE 802.15.1.

WLAN In informatica "wireless local area network" indica una "rete locale senza fili" che utilizza una connessione wireless. La tecnologia WLAN più diffusa è quella basata sullo standard IEEE 802.11 (noto anche come Wi-Fi).

Gli standard IEEE 802.11 b e g utilizzano la banda di frequenze 2,4 GHz e un Data Rate rispettivamente di 11 e 54 Mbps; l'802.11a trasmette con banda 5GHz e 54Mbps. Lo standard 802.11h è un'espansione compatibile del 802.11a con un Data Rate di 54Mbps e un numero maggiore di canali di comunicazione utilizzabili. IEEE 802.11h aggiunge alla procedura di trasmissione TPC "Transmit Power Control", il metodo DFS "Dynamic Fre-

quency Selection". L'importante vantaggio di questo meccanismo è la possibilità di specificare canali alternativi utilizzabili per lo scambio dati, nel caso in cui l'Access Point (dispositivo che realizza la copertura WLAN) rilevi la presenza di un segnale wireless sulla stessa frequenza usata per il canale di trasmissione.

Lo standard 802.11n di recente sviluppo prevede un significativo incremento del throughput di rete rispetto agli standard 802.11a, b, g e h, con Data Rate che raggiunge 600 Mbps. Grazie alla tecnologia Dual Band si consente con 802.11n l'utilizzo sia delle bande radio a 2,4 che 5 GHz. Il nuovo standard introduce la tecnica "multiple-input multiple-output" (MIMO) che prevede l'uso di segnali radio a portanti multiple, con trasmissione di più flussi dati definiti "flussi spaziali", sia per il trasmettitore che il ricevitore. IEEE 802.11n introduce inoltre l'utilizzo di flussi spaziali con una larghezza di canale 40 MHz, rispetto ai 20 MHz utilizzati dai precedenti standard. IEEE 802.11n è inoltre compatibile con i precedenti standard IEEE 802.11.

GSM/GPRS/EDGE/UMTS/BANDA LARGA L'elemento che accomuna tutte le tecnologie radiomobili dal GSM alla prossima generazione a banda larga è il terminale radio mobile che si può considerare formato da due parti distinte:

- la terminazione radiomobile, in grado di svolgere le funzioni di connessione e comunicazione verso i servizi messi a disposizione dai vari provider di telefonia (telefono cellulare, modem GSM/GPRS, ROUTER GPRS/UMTS);
- un modulo personale utente meglio conosciuto come SIM (Subscriber Identity Module) card, contenente le informazioni e i servizi disponibili per un dato utente.

GSM Il sistema radio mobile GSM (Global System for Mobile communication) nasce in Italia nel 1995.

Tecnologia

I servizi da subito disponibili sono la chiamata voce e l'SMS. La tipologia di rete utilizzata dal GSM è a rete commutata con codifica del tipo TDMA (Time Division Multiple Access) viene quindi suddivisa la banda disponibile in portanti e ogni portante viene suddivisa in time slot. Ogni chiamata effettuata occupa uno o più time-slot per tutta la durata della conversazione. Come avviene per le conversazioni telefoniche il tipo di servizio disponibile è del tipo PTP (Point to Point), quindi si può considerare la connessione GSM come se fosse equivalente ad una comunicazione tra dispositivi che stanno utilizzando una linea cablata in quanto impegnano in modo esclusivo delle risorse della rete. La velocità di scambio dati consentita è di 9600 bps. Per eseguire una comunicazione dati via GSM la SIM card utilizzata deve essere abilitata allo scambio dati, tipicamente vengono forniti dei numeri dedicati che insistono sulla stessa SIM ma che sono funzionali a gestire solo il traffico di informazioni.

GPRS Il GPRS nasce per fare fronte ai limiti di velocità di connessione e costi propri della rete GSM. Tale standard viene a posizionarsi dal punto di vista delle prestazioni tra il GSM e l'UMTS; per questo viene considerato come tecnologia di tipo 2.5G. GPRS è l'acronimo di General Packet Radio Service in quanto introduce nella comunicazione dati che instaura il concetto di trasmissione a 'pacchetto', in contrapposizione alla modalità di comunicazione a commutazione di circuito propria del sistema GSM. La nuova modalità di trasmissione permette di condividere la stessa risorsa radio fra più utenti che si trovano agganciati alla stessa cella. Inoltre la stazione mobile si può considerare "always on", ovvero sempre disponibile allo scambio dati. I costi verranno addebitati secondo il modello 'pay per info', cioè sulla base dell'ammontare dei dati che vengono effettivamente scambiati. La suddivisione dei dati in pacchetti permette inoltre di gestire in modo ottimale un traffico di tipo improvviso (burst), tipico delle connessioni dati ottimizzando inoltre le risorse radio in quanto queste vengono assegnate solo in caso di necessità.

EDGE - EGPRS È in grado di fornire prestazioni fino a tre volte superiori al traffico GPRS arrivando ad una capacità massima di 384 Kbps. Rispetto al GPRS vengono mantenute invariate tutte le caratteristiche relative alla modulazione di pacchetto. Si può, ogni modo, considerare ragionevole una velocità pari a 200 kbps in condizioni di impegno della rete normali. Dal punto di vista dell'accesso alla rete si differenzia solamente a livello di antenna di ricezione e demodulazione del segnale ricevuto in quanto l'algoritmo utilizzato in fase di modulazione del segnale è diverso da quello adottato da GSM/GPRS. A causa di questa differenziazione ha inizialmente stentato a prendere piede in quanto i diversi operatori la spingevano in modo diseguale. Gli investimenti si sono poi arrestati per dare spazio alla nuova tecnologia 3G di nuova generazione.

UMTS La tipologia di rete utilizzata dall'UMTS è a modulazione di pacchetto con codifica del tipo CDMA (Code Division Multiple Access). Tutti gli utenti possono quindi utilizzare contemporaneamente la stessa banda molto ampia con assegnazione ad ogni utente di una particolare sequenza di codice incorrelata con quella degli altri utenti. Dal punto di vista dell'architettura, l'UMTS rappresenta una grossa evoluzione rispetto alle reti basate sulla struttura GSM, in quanto viene utilizzata una codifica diversa che favorisce l'installazione delle antenne, dato che non vi sono problemi di interferenze tra portanti adiacenti e lavora su frequenze diverse rispetto a quelle assegnate al GSM. Tutta la parte di interconnessione tra i terminali mobili e il provider dei servizi è stata quindi rinnovata con grossi investimenti da parte dei provider stessi. È adatto a qualsiasi tipo di applicazione in quanto la velocità e il costo applicato permettono operazioni di telecontrollo e tele-maintenance. L'unica limitazione sta nella copertura che risulta essere ancora inferiore rispetto alla tecnologia GSM. In assenza di copertura UMTS il segnale viene trasferito automaticamente su GPRS senza la perdita di connessione questo per una copertura e un servizio sempre attivo che sfrutta il massimo delle prestazioni disponibili.

Infine, l'**LTE**, ovvero Long Term Evolution, è l'evoluzione degli standard di telefonia mobile UMTS. L'LTE è parte integrante dello standard UMTS, ma con delle significative novità dal punto di vista delle capacità trasmissive: downlink fino a 100 Mbps, e uplink fino a 50 Mbps LTE sembra essere il precursore della tecnologia 4G che dovrebbe portare le capacità trasmissive oltre il Gbps che è ad oggi in fase di studio.

(Le informazioni di questo paragrafo sono state tratte dalla "Guida per la tecnologia Wireless", pubblicata da [ANIE](#) Automazione).



Il tablet robusto della linea Panasonic Toughbook JT-B1.