

TELEFONIA, WIRELESS E TECNOLOGIA GRID: VERSO L'INTERCONNETTIVITA' GLOBALE

L' EDITORIALE di

Francesco
Sicurello

1. La terna computer, telefonia (fissa o mobile) e internet ormai caratterizza l'odierna Società dell'Informazione (attraversata dalla cosiddetta net/new economy e dalla globalizzazione), e sta determinando profonde conseguenze sul modo di vivere e di operare di quasi tutti noi.

Sono sempre di più i paesi, anche quelli che hanno la più alta diffusione pro-capite di carta stampata come la Gran Bretagna, dove le informazioni vengono scambiate, specialmente tra i giovani, solo via Internet e con telefoni cellulari. Molte transazioni (bancarie, commerciali, amministrative, ecc.) vengono fatte ormai solo on-line. L'accesso e la costruzione di siti web stanno avvenendo nei più svariati campi (culturale, scientifico, economico, tempo libero e turismo, trasporti, servizi socio-sanitari e della Pubblica Amministrazione, ecc.). Nel 2003 saranno passati 10 anni dall'introduzione su vasta scala dei siti web, allorché la Casa Bianca andava su Internet, seguita poi da tutte le amministrazioni statali e dallo stesso Vaticano che non ha potuto fare a meno della rete.

Queste interconnessioni su vasta scala sono oggi possibili grazie al forte sviluppo dei sistemi di telecomunicazione (telefonia fissa e mobile, satellitare, ecc.) in quasi tutte le parti del mondo. Ciò ha consentito alla rete delle reti (Internet), anche per il facile uso dei suoi servizi come l'e-mail, di imporsi in pochi anni a livello capillare in tutti i paesi (il telefono per diffondersi ha avuto bisogno di più di 50 anni dalla sua invenzione). Dopo il fax, con Internet è stato reintrodotta l'uso della scrittura ed a ciò sta contribuendo anche il cellulare che con il linguaggio SMS permette di comunicare messaggi in 160 battute.

Quello della telefonia mobile è ormai un fenomeno particolare cui rivolgere l'attenzione per i potenti e profondi cambiamenti che sta causando nella vita delle singole persone, non solo nei paesi industrializzati ma anche nei paesi in via di sviluppo carenti di reti di telefonia fissa. Il cellulare sta ormai diventando, come afferma il sociologo D. De Masi, un'appendice psico-tecnica dell'utente. Forse perché è espressione della massima libertà individuale (senza vincoli di coda per chiamare come accade con le cabine telefoniche), ormai il telefonino occupa una parte del nostro corpo (in mano o in tasca è sempre pronto ad esaudire le nostre voglie di comunicare, di parlare, di scambiare informazioni, magari non sempre utili, ma comunque in grado di farci interloquire con chiunque e nei momenti più disparati. Ma con quali conseguenze psicologiche e comportamentali? Ad es., a scuola, uno studente con il telefonino in tasca sarà concentrato sulla spiegazione del professore o continuamente distratto dal pensiero di entrare in comunicazione (a voce o con messaggi SMS) con un amico? In ufficio un lavoratore continuerà la sua attività con attenzione o la interromperà con più frequenza per rispondere a chiamate non si sa bene se importanti per la sfera privata o per il lavoro che sta compiendo? E così via per tutti gli aspetti sociali e per il tempo libero che non sarà libero ma spesso interrotto dalla necessità o volontà di comunicare ad ogni costo.

Questa globalizzazione delle comunicazioni e l'interconnessione "forzata", per necessità o per moda, hanno la loro base strutturale negli apparati o infrastrutture di telecomunicazione, che nelle varie realtà nazionali e regionali si vanno viepiù rafforzando, per collegare insieme le potenzialità dei sistemi di calcolo di grandi e piccoli computer e degli stessi mezzi telefonici. Con questi sistemi, oltre a poter comunicare tra persone da qualsiasi parte, viene ormai gestito un vasto patrimonio di conoscenze e facilitato lo scambio di una vasta mole di informazioni, come mai era accaduto prima d'ora all'umanità. Questo fenomeno di stretta convergenza tra computer, telefono e rete è maturato e si è sviluppato agli inizi degli anni '90 ed ha dato luogo a quel settore che va sotto il

nome di ICT (Information and Communication Technology). A livello economico questo settore, dopo un impetuoso sviluppo iniziale, sta vivendo di recente una certa fase di rallentamento (dovuta forse a nuove trasformazioni tecnologiche), con comparti come quello informatico o IT che, a differenza di quello delle telecomunicazioni, versa in una grave crisi.

Tra il 2001 ed il 2002 il mercato europeo dell'ICT ha avuto una crescita zero, dove a fronte di un sensibile calo nei prodotti informatici (-6% di nuovi PC) e ad un rallentamento della domanda di prodotti SW e servizi IT, vi è stato un modesto sviluppo (3%) del mercato delle telecomunicazioni, più per servizi di telefonia che per investimenti in apparati di rete. (Alla fine del 2002 il mercato europeo sembra mostrare segnali di leggera ripresa anche nell'Informatica e per il 2003 si prevede una ulteriore crescita).

Anche il mercato italiano dell'ICT è stato modesto (molto al di sotto degli anni precedenti e delle previsioni), per cui il nostro paese ora risulta al 26° posto su 82, mentre la Gran Bretagna è al 7°, la Germania al 10°, la Francia al 19° e la Spagna al 25° (i primi sono Finlandia, USA, Singapore e Svezia). Ovviamente i problemi dell'ICT sono una conseguenza più generale della crisi economica dovuta prevalentemente ai mutati scenari internazionali (dopo l'11 settembre 2001), che sta penalizzando la crescita di molti paesi occidentali tra cui l'Italia con un PIL, per il 2002, al di sotto dell'1% (le previsioni per il 2003 sono ancora più sconcertanti, forse attorno allo 0.5%).

Tuttavia, la crisi dell'ICT è aggravata da fattori endogeni del settore (sgonfiamento della bolla finanziaria della new economy, crisi della convergenza multimediale e indebitamento nel settore delle telecomunicazioni, ad es. con l'enorme costo delle licenze UMTS). Per certi aspetti questa crisi dell'ICT sembra essere simile a quella dell'IT di 10 anni fa (1991-1993), quando crollava la cosiddetta "grande informatica" (crisi dell'IBM, Digital, Bull, Olivetti, ecc.). Allora la ripresa avvenne qualche anno dopo con la forte diffusione di internet e per la necessità di collegare i computer (PC di nuova generazione) alla rete, e successivamente con l'avvento della telefonia cellulare (TACS, GSM, GPRS e ora UMTS). Inoltre, a livello politico, la ripresa fu accompagnata negli USA dal programma Clinton-Gore delle super autostrade elettroniche e in Europa con i progetti previsti nel libro Bianco di Delors e nel rapporto Bangemann, che dieci anni fa gettarono le basi dello sviluppo della società dell'informazione e della liberalizzazione delle telecomunicazioni.

Sembra quindi che anche nel campo dell'ICT esista un ciclo strutturale cui fare attenzione al fine di valutare su quali tecnologie puntare e quali politiche economiche di supporto favorire. Forse un nuovo sviluppo potrà esserci con la diffusione di massa degli accessi alla banda larga a costi più bassi, in particolare le ADSL nelle telecomunicazioni fisse, il GPRS e l'UMTS nella telefonia mobile, le nuove applicazioni di reti wireless o WI-FI, la TV digitale, lo sviluppo di nuovi servizi sulla rete (e-business per le imprese, e-gouvernement per l'ammodernamento delle PA, e-health per l'accesso ai servizi sanitari e per la telemedicina, e-learning per la formazione a distanza di vecchie e nuove professionalità richieste, ecc.).

Il supporto politico/economico può realizzarsi anche con azioni fiscali incentivanti, attivando su scala nazionale quanto indicato ad esempio nel programma e-Europe 2005. L'Europa e l'Italia, nelle varie realtà regionali, hanno un domanda strutturale di ICT ancora non esaudita. Vi sono ampi spazi e straordinarie potenzialità per la diffusione di nuove applicazioni nel tessuto economico locale, con grandi effetti positivi in termini di produttività, crescita e competitività. Il problema è quello di investire in infrastrutture di rete a banda larga a livello capillare per colmare un certo ritardo nell'introduzione di nuove tecnologie di telefonia mobile (UMTS) e di tecnologie WI-FI che configurano un mercato promettente e sempre più maturo. Un mercato che richiede una sempre più forte interconnessione nei vari settori sociali, economici, culturali, scientifici e tecnologici per mettere in rete milioni di ricercatori, di esperti e di operatori. L'interconnettività globale costituisce oggi un nuovo traguardo da raggiungere realizzando un'infrastruttura o una griglia di comunicazione veloce e di elaborazione intelligente che va sotto il nome di GRID Technology.

2. Negli ultimi anni l'obiettivo nel campo delle telecomunicazioni è stato (anche in Italia) quello di portare la banda larga, in tutte le sue varianti, presso l'utenza finale, compresa quella dome-

stica. Nel nostro paese le infrastrutture di telecomunicazione, sia tradizionali che in fibra ottica, sono distribuite su tre livelli principali: dorsali ovvero tratte molto distanti che collegano punti di presenza (POP), localizzati in città o comprensori urbani diversi; le reti urbane o MAN (Metropolitan Area Network) che uniscono le infrastrutture che gravitano attorno all'area di una città; il cosiddetto ultimo miglio, tra utenza e centrale telefonica dell'operatore più vicino. In Italia gli operatori che hanno installato la fibra ottica nella dorsale della penisola sono circa 15, tra cui Telecom Italia (con 100.000 km. di rete), Wind-Infostrada, Albacom-Basictel, Autostrade Tlc, Fastweb, ecc.

Da un'indagine sul primo monitoraggio della diffusione di infrastrutture in fibra ottica in Italia a livello urbano e extraurbano (promossa da Assinform e condotta da Netconsulting), risulta che nel 2001 erano state stese fibre ottiche per circa 6 milioni di Km. (di cui circa l'80% per le dorsali, cioè il collegamento a lunga distanza per creare il cosiddetto backbone o spina dorsale nazionale, ed il 20%, ovvero più di 1,5 milioni di km, all'interno delle città, per realizzare le cosiddette MAN. Dall'indagine risulta anche che il 60% di tali infrastrutture di rete è stato realizzato nel nord Italia e solo il 12% nel sud e nelle isole.

In generale la banda larga è aumentata in tre-quattro anni di circa il 40%: se nel 2001 è stato privilegiato il cablaggio per le dorsali (1,2 miliardi di _ su 1,7 complessivi), nel 2002 è stato dato un impulso al cablaggio all'interno e nelle vicinanze di grosse città, ancora insufficiente, visto che delle città italiane solo Milano compare al 9° posto tra le 30 più cablate in Europa. Nel 2003 viene previsto un nuovo boom nel cablaggio dei centri urbani più piccoli (anche il sud Italia dovrebbe beneficiare di tale boom, iniziando a colmare questo gap tecnologico). La banda larga consentirà così (con fibre ottiche e/o attraverso il wireless WI-FI) di condividere l'accesso a Internet, permettendo il trasferimento e lo scarico rapido anche di immagini digitali, suoni, ecc. Fanno parte della banda larga le tecnologie xDSL, in grado di aumentare la velocità di trasmissione dei dati, permettendo così servizi multimediali on line e videoconferenze. Tali servizi, oltre alle imprese e alle stesse famiglie, possono essere usufruiti anche dalla Pubblica Amministrazione centrale e locale, al fine di potenziare e rendere più efficienti le procedure e le proprie attività sul territorio, una volta che la nuova RUPA (Rete Unitaria della P.A.), basata sulle reti attive a livello regionale (RUPAR), sarà completata e resa interoperabile.

3. La telefonia mobile è stata protagonista in pochissimi anni, di uno sviluppo travolgente che ha portato alla diffusione capillare, in molti paesi ed anche in Italia, dei cellulari con un picco nei fatturati delle compagnie telefoniche e con un crescendo di servizi e nuove tecnologie (dal GSM al GPRS e ora all'UMTS).

Il primo cellulare è stato introdotto 30 anni fa negli USA, un Dynatac della Motorola dal peso di 1130 gr., senza display né altre funzioni se non quella di effettuare una chiamata, parlare e ascoltare. (Per ricaricare la batteria con 35 minuti di autonomia, occorre più di 10 ore).

Dieci anni dopo il cellulare veniva commercializzato in America ed in Europa sarebbe arrivato nel 1986. Nel 1992 è stata introdotta la tecnologia TACS, nel 1997 il GSM (uno standard europeo), successivamente una sua evoluzione (il GPRS) e recentemente l'UMTS.

Oggi al mondo vi sono circa un miliardo e mezzo di cellulari, uno ogni sei individui. Il mercato più vasto è quello cinese (190 milioni), seguito da quello americano (135). Ma le percentuali di telefonini per individui in questi paesi sono piuttosto basse: gli Stati Uniti sono intorno al 48%, la Cina al 15%, il Giappone, con 72 milioni di cellulari, al 57% e l'Italia ad oltre il 60%.

L'Europa ha la leadership mondiale, grazie allo standard GSM ed alla politica di unificazione dei sistemi, fisso e mobile. Nel 2002 la telefonia mobile europea si è sviluppata notevolmente, determinando una forte crescita del mercato dove si prevede per il 2005 un ulteriore aumento di oltre il 50%. Secondo un'indagine SMAU-EITO, nel 2002 in Germania si hanno oltre 58.000.000 di utenze, in Gran Bretagna 47.500.000, in Francia 38.000.000 e in Italia circa 52.000.000 (l'Italia è il primo paese per penetrazione di cellulari, con una crescita annuale di oltre 2 milioni).

Con l'arrivo della tecnologia UMTS la telefonia mobile potrà offrire nuovi e più efficienti servi-

zi, anche se, secondo uno studio condotto dall'Università Bocconi, l'UMTS nel breve periodo "non sarà in grado di creare valore con la stessa velocità e nella stessa misura del GSM". Ciò perché non è stata ancora realizzata la rete UMTS nonostante le elevatissime cifre spese dagli operatori ed anche per qualche problema legato alle piattaforme software. Secondo un'analisi Forrester il tempo medio necessario per trasformare in guadagno gli investimenti in licenze e servizi sostenuti dagli operatori UMTS in Europa (con 50 miliardi di € in Germania, 39 miliardi in Gran Bretagna e circa 14 miliardi in Italia), viene stimato in 10 anni. In attesa che l'UMTS possa decollare definitivamente, sarà inevitabile una fase intermedia GPRS/UMTS (GPRS e UMTS costituiscono un unico ambiente cui abituare l'utente ad un uso della multimedialità a velocità più bassa, con 30 Kbit/sec per il GPRS, contro gli oltre 300 Kb/sec dell'UMTS). Oltre a questa grande differenza di velocità, la multimedialità cellulare sul GSM/GPRS è inadeguata al mondo dei servizi interattivi che stanno nascendo attorno alla banda larga. Ciò è stato evidenziato da uno studio comparato effettuato da Maurizio Decina del Politecnico di Milano, da cui risulta che, rispetto all'UMTS, il GSM/GPRS non ha multimedialità interattiva e videofonia, ha una bassa qualità del video, è a scatti, mentre nell'UMTS è fluida. Inoltre, il GPRS non ha visualizzazione 3D (l'UMTS sì), la sicurezza di trasmissione è bassa e le SIM vanno dai 37 Kb nel GPRS ai 64 Kb dell'UMTS. Con il sistema GSM/GPRS la connessione su web è come quella di un PC attraverso un modem, mentre con l'UMTS è uguale alla linea ADSL. Infine per poter scaricare (download) un file di 1.5 Mb occorrono 400" per il GSM/GPRS e di 40" per l'UMTS.

Il problema della tecnologia UMTS è principalmente quello relativo alle reti che vanno costruite ex-novo rispetto a quelle che gestiscono il GSM/GPRS. Infatti per l'UMTS la rete, per garantire un collegamento sufficientemente stabile ai servizi multimediali, ha bisogno di celle molto vicine tra loro e quindi in gran numero: almeno 10 mila ad operatore per una copertura nazionale del doppio rispetto al GSM. La rete UMTS non è ancora affidabile e fino a tutto il 2003 i cellulari UMTS in commercio saranno pochi e con un prezzo ancora alto rispetto al GPRS, con copertura limitata o a "macchia di leopardo", come avverrà nei primi mesi di rodaggio del nuovo cellulare UMTS. Solo successivamente (tra il 2003 ed il 2004) i vantaggi della tecnologia UMTS cominceranno ad essere più evidenti (una volta che saranno anche consolidati standard tecnici e commerciali di roaming internazionale). Anche in Italia i vari protagonisti di telefonia mobile (TIM, Omnitel e Wind) stanno portando i servizi promessi con UMTS su GPRS, come le videotelefonate che si possono già avere a velocità inferiore.

Comunque l'interesse e le aspettative verso l'UMTS sono forti: secondo un sondaggio condotto nell'ottobre 2002 su un campione europeo di circa 7000 persone dotate di telefonino, un'alta percentuale di utenti risulta orientata verso l'UMTS ed i servizi evoluti che porterà la banda larga wireless o WI-FI.

4. WI-FI è la tecnologia usata per il collegamento di un PC ad Internet senza fili (che in inglese si dice Wireless-Fidelity). E' ancora una tecnologia agli esordi ma in rapidissima evoluzione, con una frequenza già di 5 Ghz e una banda di trasmissione di 100 Megabit/sec. WI-FI risulta semplice, efficiente e a basso costo per cui se ne prevede nel breve-medio periodo una rapida diffusione. A livello mondiale secondo la società di ricerca Gartner, nel 2002 sono state vendute circa 20 milioni di PC card per collegamento alla rete WI-FI e il loro numero aumenterà enormemente nel 2003. Inoltre, nell'ultimo anno, il 70% degli acquisti informatici di HW è consistito in apparati predisposti per il WI-FI come le antenne per costruire piccole reti familiari o di caseggiato. (Anche per gli apparecchi di calcolo di piccole dimensioni, come i cosiddetti palmari o PDA, si va verso l'uso di connessioni a radiofrequenza, sfruttando per brevi distanze lo standard Bluetooth, e per le lunghe distanze utilizzando le W-LAN con protocollo WI-FI).

Le W-LAN, come nuova tecnologia LAN (Local Area Network) senza fili, consentiranno, attraverso l'uso di frequenze collettive (banda di 215 Ghz) l'accesso alla rete pubblica di telecomunicazione per applicazioni in internet ad alta velocità. A breve-medio termine le tecnologie WI-FI permetteranno di veicolare a basso costo e con una certa sicurezza sia dati che voce e immagini non solo all'interno delle aziende o degli hot spots (luoghi pubblici) ma anche nelle aree urbane,

in modo complementare agli accessi fissi nelle reti urbane a banda larga, grazie anche all'evoluzione degli standard (i vari 802.11a, 802.11b fino a 802.11h e 802.11i) che permettono la comunicazione wireless nelle aree metropolitane. Negli USA dove il mercato domestico del WI-FI è già abbastanza ampio, si stanno sempre più diffondendo reti comunitarie a livello urbano e nazionale. In alcuni paesi europei, tra cui l'Italia, l'uso di WI-FI viene previsto solo per applicazioni private, mentre in altri è consentito anche per usi pubblici. Si prevede che in Europa, entro il 2003, più della metà delle medie e grandi imprese si sarà dotata di reti WI-FI, per cui sarà necessario un coordinamento europeo dei processi di sviluppo di queste nuove tecnologie. Nei paesi dell'Unione Europea, dal 2000 al 2002, gli investimenti in WI-FI sono passati da 200 a 500 milioni di €, sia nel settore delle imprese che delle case private e degli Hot spots.

In Italia, secondo dati Assinform del 2002, poiché circa il 20% del parco dei PC (pari a oltre 13 milioni di unità) sono portatili, viene previsto un mercato potenziale delle reti wireless di oltre 2,5 milioni di utenti. In questa fase congiunturale del mercato ICT, il Wi-Fi rilanciare il settore (costruttori di rete, gestori di servizi, sviluppatori di sistemi, ecc.), anche nel nostro paese, dove, secondo Databank Consulting, il mercato WI-FI nel 2002 è stato ancora basso (attorno ai 10 milioni di €) e nel 2003 potrebbe salire a circa 40 milioni, fino ad una stima di oltre 450 milioni nel 2006.

Le reti wireless (Wlan) potranno permettere applicazioni multimediali, evitando, almeno in alcuni comparti, il cablaggio degli edifici per l'accesso ai principali servizi di comunicazione di voce e di dati. Per ora questa tecnologia è limitata all'interno delle abitazioni e degli uffici, ma oltre all'impresa, il WI-FI può essere applicato nei servizi delle PA e della sanità, come dimostra il progetto svedese m-city o mobile city, con l'obiettivo di testare soluzioni wireless negli uffici pubblici, nelle scuole e negli ospedali dove ad es. i responsabili di reparti o ambulatori possono gestire gli orari del personale medico e paramedico tramite interfaccia web sia su PC che su palmare, inviando messaggi SMS al personale da reperire in caso di emergenza.

Quindi, il WI-FI, grazie alle sue qualità (basso costo, performance, pervasività d'uso) sembra destinato a diffondersi abbastanza rapidamente, nonostante l'attuale crisi del settore ICT e in generale dell'economia. Lo sviluppo di questa tecnologia dovrà essere accompagnato anche con uno sforzo normativo: infatti, mentre in Europa quasi tutti i paesi hanno ormai aperto l'uso delle frequenze di 2,4 e 5 Ghz all'offerta di servizi rivolti al pubblico, in Italia la normativa è ancora in corso di definizione presso il Ministero delle Comunicazioni, che dovrà affrontare il nuovo standard 802.11h ed elaborare il regolamento per la concessione delle autorizzazioni necessarie ad operare da parte dei gestori dei servizi di telecomunicazione.

5. La diffusione di sistemi intelligenti di connessione oggi sta puntando anche al maggior sfruttamento in rete delle potenze di calcolo dei milioni e milioni di computer installati nel mondo. Questo nuovo approccio tecnologico va sotto il nome di "GRID", un termine coniato nella seconda metà degli anni '90 per definire un'infrastruttura distribuita di calcolo, utilizzata innanzitutto nella ricerca scientifica e tecnologica avanzata. Da allora sono stati fatti molti progressi nella costruzione di tale infrastruttura anche perché i problemi computazionali legati ad alcuni settori di punta della ricerca hanno raggiunto dimensioni tali da non potere essere risolti efficacemente da nessun singolo centro per una serie di questioni di carattere tecnico, organizzativo ed economico. La risposta a questi problemi, nati principalmente nella fisica delle alte energie, è stata individuata nella metodologia GRID che consente di utilizzare dinamicamente le risorse di più nodi della rete. Vengono così create delle Organizzazioni Virtuali (VO) in grado di affrontare e risolvere quegli aspetti dovuti alla complessità di calcolo ed alla elevata dimensione dei data base.

La griglia di calcolo (computational grid), in analogia con la electricity grid al tempo dell'elettrificazione diffusa nella prima metà del XX secolo, dovrà permettere di utilizzare contemporaneamente via rete più calcolatori, in particolare elaboratori ad alte prestazioni, senza preoccuparsi della loro collocazione geografica, integrandone e coordinandone le attività. La tecnologia GRID si basa sull'uso sinergico di reti, microprocessori superveloci, computer con architetture parallele, protocolli di comunicazione, sistemi software distribuito, meccanismi di sicurezza, ecc. Essa si

compone di molte risorse eterogenee, con una elevata capacità di calcolo complessiva, distribuite su una vasta area geografica e connesse via rete. Negli USA già dal '95, con il progetto "Information Highway", si è potuta realizzare un'infrastruttura di rete capillare con una banda di comunicazione elevata sull'intero territorio, favorendo così lo sviluppo e la diffusione di nuovi servizi per la gestione e l'analisi dei dati.

Negli ultimi anni gli sforzi in Ricerca e Sviluppo dentro la comunità GRID hanno prodotto strumenti e servizi vari (protocolli di gestione delle risorse e di query delle informazioni), che supportano accessi sicuri al calcolo e alle risorse e forniscono standards di gestione e trasmissione dei dati. Infatti questo nuovo paradigma di calcolo dovuto a GRID impone la costruzione di applicazioni e di ambienti di sviluppo SW innovativi, oltre alla disponibilità di nuove architetture per la gestione di risorse distribuite di elaborazione. Già oggi la tecnologia web consente di inoltrare velocemente informazioni già trattate, ma non è in grado di elaborarle in rete.

Le griglie (grid) di calcolo dovranno così fornire i dispositivi di ricerca e di analisi dei dati nell'ambito della rete globale interconnessa. Questa capacità di elaborazione distribuita permetterà di gestire con maggiore efficienza le informazioni immagazzinate nelle varie banche dati (scientifiche, finanziarie, della P.A., ecc.). Anche in campo sanitario viene considerato utile l'uso di tale tecnologia, vuoi per interconnettere centri di eccellenza clinica e di ricerca biomedica (trasmissione ed elaborazione di immagini biomediche) vuoi per rendere interoperabili banche dati e web sites di grossi sistemi informativi a livello territoriale.

Il progetto più importante nell'ambito della tecnologia GRID è il TERAGRID, che ha come obiettivo quello di costruire la più larga e veloce infrastruttura GRID a livello mondiale. Il TERAGRID potrà erogare 13,6 Tflops tramite cluster Linux distribuiti in 4 centri con facility in grado di gestire e memorizzare più di 450 TByte di dati (un Terabyte è uguale a oltre 1000 miliardi di caratteri), ambienti di visualizzazione ad alta risoluzione e toolkit per il GRID computing. Queste componenti saranno strettamente accoppiate e connesse attraverso una rete che arriverà fino ai 50-80 Gb/s (velocità di miliardi di bit al secondo).

TERAGRID ha un finanziamento da parte della National Science Foundation americana di 53 milioni di \$ ed include 4 partners (il National Centre for Supercomputing Applications -NCSA-; il San Diego Supercomputer Center; l'Argonne National Laboratory ed il Center for Advanced Computing Research – CACR). I partners principali sono IBM, Intel corporation e Qwest Communications e vi partecipano anche Myricom, SUN Microsystems e Oracle Corporation.

A livello europeo vi è un grosso progetto, denominato DATAGRID e coordinato dal CERN di Ginevra, al quale partecipano numerosi ricercatori italiani dell'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). Il progetto si propone di offrire un ambiente di calcolo sicuro e performante per esperimenti di fisica con esigenze estremamente rilevanti in termini di memoria di massa e di potenza di calcolo. La rete dell'INFN partecipa al progetto DATAGRID con l'obiettivo di sviluppare un toolkit per interfacciarsi con altre applicazioni sviluppate anche nei progetti americani e giapponesi. L'ambiente tipico di queste elaborazioni sono grandi cluster di PC che utilizzano il Globus Toolkit ed alcuni prototipi sono già attivi ed utilizzati nell'ambito dell'esperimento ALICE del CERN.

In Italia, oltre all'INFN, i principali organismi coinvolti nel progetto GRID sono: alcuni istituti del CNR, diverse Università (Roma, Pisa, Milano, Salerno, Padova, Genova, Catania, ecc.) e grossi centri di calcolo come il CINECA di Bologna ed il CILEA di Milano. In particolare il contributo a GRID degli enti di ricerca italiani consiste nello sviluppo di alcuni supporti per servizi quali Information services, Portali, Knowledge discovery in data base, Security.

A livello nazionale dei tentativi di introdurre tecnologie GRID sono previsti anche in alcuni progetti di ricerca di base, finanziati dal MIUR (i cosiddetti FIRB). In alcuni di questi progetti l'obiettivo è di utilizzare, oltre alla rete GARR che collega i centri universitari e di ricerca, anche le reti metropolitane a banda larga.

Poiché la tecnologia GRID sembra essere promettente per il futuro dell'ICT, essa viene fortemente spinta e sostenuta dall'Unione Europea, tanto che nel VI Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo (2002-2006) il computational grid viene considerato come punto strategico dotato di finanziamenti

sia nell'area Research Infrastructure (1° call 17/12/02 per 50 M_) che nell'area IST per integrare centri d'eccellenza (1a call giugno 2003).

A livello più generale del futuro della scienza e della tecnica e del loro impatto sulla società, le tecnologie GRID vengono viste come strumenti e metodi che cambieranno radicalmente il modo di pensare e di usare i computer ed altri strumenti di memoria e di calcolo nei prossimi anni. Al riguardo vengono anche formulati e previsti nuovi "scenari di vita" per il 2010-2015, allorquando tutta la potenza di calcolo e di memoria che allora esisterà sui diversi mezzi (computer, palmari, telefonini, ecc.) sarà interconnessa in una rete intelligente che coprirà il globo e pervaderà forse tutte le attività umane, con quale impatto positivo o meno oggi difficile da immaginare.

