



CONFINDUSTRIA SERVIZI
INNOVATIVI E TECNOLOGICI



Space Economy

tecnologie, progetti e prospettive
della "Space Economy" italiana

con il supporto di



Finanziaria laziale
di sviluppo



Introduzione	5
Lo Spazio: un mondo in crescita tra applicazioni e nuove esplorazioni di Giovanni Caprara	8
Applicazioni Spaziali e Servizi di Gildo Campesato	13
- Tlc, il ritorno del satellite	
- L'internet dallo spazio	
- Il digital divide	
- La banda larga satellitare	
- I nuovi servizi:	
• Agricoltura, Agroalimentare, Foreste	
• E-Government	
• Infomobility	
• Internet sulle navi, sui treni e sugli aerei	
• Logistica e trasporti	
• Mobile tv	
• Protezione civile e sicurezza	
• Situazioni di emergenza	
• Reti aziendali	
• Streaming video e business tv	
• Telemedicina	
• Telemetria e telecontrollo	
• Videoconferenze, e-Learning e voice over ip	
Scheda: Le Opportunità del Programma Galileo Giuseppe Viriglio, Responsabile Programmi Industriali Agenzia Spaziale Europea	25
Scheda: Il Distretto Tecnologico Aerospaziale. Un centro di eccellenza europeo – Filas	29
Broadcasting e ApparatI di Ricezione di Amedeo Bozzoni	31
- Dalla Televisione Analogica alla Televisione Digitale	
- I Canali Satellitari Tv e Radio e loro evoluzione	
- Canali Pay e Canali Gratuiti	
- Europa ed America: I Protagonisti in Campo	
- Le frontiere si abbattano: i nuovi paesi dell'est europa, dell'asia, dell'africa come mercati in sviluppo	
- Il Trasporto: il contributo alla tv via cavo, ad eurovisioni,	

al digitale terrestre e in futuro alla iptv	
- La sfida dell'alta definizione	
- Lo sport come elemento di propulsione	
- Obiettivo promozione	
- La ricezione da satellite: dalla semplice antenna orientata di una volta alla parabola più decoder di oggi	
Scheda: L'Alta Definizione e l'HD Forum Italia di Sebastiano Trigila, Fondazione Ugo Bordoni e Presidente di HD Forum Italia	38
Scheda: "Isi" – Un'occasione per le Comunicazioni Satellitari Giovanni Emanuele Corazza, Università di Bologna – Isi Chariman	39
Territorio, Difesa e Ambiente di Giorgio Di Bernardo	41
• I sistemi duali: servizio al cittadino e occasione per le imprese	
• Envisat E La Gestione delle Risorse Ittiche	
• I Fenomeni Vulcanici E Sismici	
• La prevenzione del crollo di edifici	
• L'archeologia	
• L'integrazione tra Navigazione-Osservazione della Terra e banda larga	
• Un Mercato che decolla?	
• I Problemi Politici	
• Cosmo Skymed	
• Gmes	
Scheda: L'osservazione della Terra al servizio della società Rodolfo Guzzi, Responsabile di Osservazioni della Terra dell'Agenzia Spaziale Italiana	48
Scheda: "Moon Base": L'economia della Luna Walter Pecorella, Inaf e Fabio Compagnone, Università Tor Vergata	52
Appendice:	54
- Panoramica delle principali applicazioni	
- Dati settoriali	

È una conquista relativamente recente il mutato rapporto dell'uomo con lo Spazio come *habitat* fortemente pervasivo e trasversale, e, con essa, lo sviluppo dell'idea di una "*Space Economy*" che testimonia del passaggio dello Spazio dal mero campo della ricerca a quello dell'economia. E così, in questo primo scorcio di terzo millennio, si inizia a parlare di "turismo spaziale" come qualcosa di concreto e con una sua dimensione reale entro il 2010.

Il settore delle applicazioni spaziali, che portano "dallo spazio alla terra" le grandi potenzialità di queste tecnologie, è in forte espansione a livello mondiale e il loro sviluppo assume un peso sempre crescente per la qualità della vita degli individui oltre che per gli effetti sull'economia dei Paesi.

Protezione civile e sicurezza, prevenzione e gestione delle situazioni di emergenza, logistica e trasporti, reti di telecomunicazioni, telemedicina, telemetria e telecontrollo, reti aziendali, tutela dei beni ambientali e culturali, sicurezza dei confini e delle infrastrutture – solo per citare i più rilevanti – sono i servizi di cui la Società civile ha bisogno e che le potenzialità delle tecnologie spaziali, integrate con l'ICT, sono in grado di abilitare, sviluppandone le necessarie applicazioni, e "governare".

Ma la sfida per lo Spazio e per la diffusione delle sue applicazioni è una sfida globale, e ogni Paese deve essere consapevole dell'importanza strategica di questo settore e della necessità di assicurarne lo sviluppo sia attraverso gli investimenti sia con la costruzione e il rafforzamento di un vero tessuto imprenditoriale nazionale. Nel caso dell'Italia, dobbiamo fare in modo che questa presenza sulla scena internazionale si espliciti con una visibilità e un ruolo adeguati.

Sulla "scena spaziale" sono entrati nuovi protagonisti come l'India e la Cina, che hanno raggiunto Stati Uniti, Europa, Russia e Giappone nell'autonomia di produzione e lancio di sistemi spaziali. L'Europa ha finalmente varato il Progetto Galileo – una grande opportunità per le ricadute strategiche, tecniche ed economiche – e sta sviluppando il Programma GMES per l'osservazione e la sicurezza del territorio.

Si stima che nel 2015 il mercato dei servizi spaziali a livello internazionale supererà quello delle apparecchiature e che l'Europa potrà arrivare a rappresentare il 33% del mercato mondiale.

È però fondamentale sottolineare che queste potenzialità rischiano di rimanere tali se non vengono attuate adeguate azioni di sviluppo e di sostegno. Infatti, non ci sarà uno sviluppo delle applicazioni e servizi, su cui tali potenzialità si fondano, se non si adotteranno azioni efficaci come politiche nazionali industriali attive, il trasferimento tecnologico concretamente operativo, la strutturazione e creazione della Domanda (che è in gran parte pubblica) etc..

Non a caso in questa direzione si stanno muovendo, o si sono già mosse, l'Unione



Europea e le principali realtà nazionali, adottando iniziative e strategie verso le quali l'Italia presenta ancora un preoccupante ritardo.

Serve un disegno di politica industriale per lo Spazio, dove applicazioni e servizi spaziali rivestano maggiore importanza rispetto al passato, anche perché possono alimentare la richiesta di infrastrutture e fare da traino per la grande industria. Serve un programma spaziale per l'Italia, che contemperi la visione a lungo termine con la consapevolezza che le applicazioni innovative hanno un ciclo di vita, dettato dal mercato, molto più veloce, e spesso misurabile in mesi.

È necessario dedicare adeguata attenzione ai fattori abilitanti per lo sviluppo di applicazioni e servizi, orientando in tal senso le scelte che i diversi soggetti coinvolti devono compiere in questa fase. Si deve operare per in-

centivare la Domanda di servizi e applicazioni basati sulle tecnologie spaziali, anche utilizzando la Domanda pubblica come "driver" per lo sviluppo del mercato nazionale e delle imprese italiane. E si deve agire per sostenere la competitività delle imprese italiane all'estero, anche con iniziative – come quella di www.spacemadeinitaly.it – che puntino a favorire la visibilità delle capacità e delle eccellenze espresse dalle imprese piccole e medie.

L'iniziativa "Space Economy" – nata nel 2003 – si pone l'obiettivo di monitorare gli sviluppi di un comparto che, pur declinandosi in numerose applicazioni industriali, ha nella tecnologia aerospaziale il suo minimo comune denominatore.

Quest'anno, per supportare tale finalità, è stato realizzato anche questo "Quaderno", che è stato coordinato da Giovanni Caprara e che trae spunto dalle precedenti edizioni del Convegno e dalle numerose iniziative organizzate ogni anno nell'ambito del SAT Expo. Molti dei temi trattati in queste pagine sono stati presentati nel corso di una conferenza organizzata all'interno della sua ultima edizione (a Vicenza, dal 28 al 30 settembre 2006).

Il "Quaderno" vuole anche rappresentare lo stimolo per un Osservatorio permanente sullo sviluppo qualitativo e quantitativo dell'"Economia dello Spazio", da realizzarsi con il coinvolgimento delle Associazioni imprenditoriali, dell'Agenzia Spaziale e delle varie Istituzioni coinvolte.

Introduzione

Per la costruzione di una strategia nazionale di sviluppo del settore che abbia successo nello scenario internazionale entro il quale si muovono politica, economia e tecnologie dello Spazio, serve la partecipazione di tutti gli "attori della filiera" e serve che la più ampia platea di utenti individuali e istituzionali conosca le potenzialità delle applicazioni e dei servizi spaziali e capisca l'importanza di assegnare al nostro Paese un ruolo non secondario nella competizione globale. A tale conoscenza, con questa pubblicazione, si intende contribuire.

LO SPAZIO: UN MONDO IN CRESCITA TRA APPLICAZIONI E NUOVE ESPLORAZIONI

di Giovanni Caprara

L'ultimo rapporto dell'International Space Business Council che analizza lo stato dell'industria spaziale mondiale conclude con un'affermazione che offre segni positivi sia pure tra alcune cautele. «È un'ottima occasione per il business essere coinvolti oggi nelle produzioni spaziali. Se gli interessi si concentrano sulla difesa, sulle iniziative di tipo governativo e in alcune attività commerciali, esistono numerose opportunità per gli investimenti pubblici nel settore. Intanto gli ordini per satelliti e lanciatori si sono ripresi e stabilizzati, nuovi programmi legati all'esplorazione sono avviati e gli sforzi imprenditoriali connessi alle trasmissioni radio, alla larga banda e persino al turismo spaziale stanno registrando un rinascimento e una decisa inversione di tendenza rispetto al recente passato».

Alcuni dati del rapporto sono significativi per una radiografia del momento:

- 1) i ricavi generati a livello mondiale dai servizi commerciali e dai programmi governativi se nel 2004 avevano raggiunto un valore di 103 miliardi di dollari, la previsione indica un valore di 158 miliardi di dollari per il 2010;
- 2) ogni anno si spendono oltre 18 miliardi di dollari per lo sviluppo di nuovi sistemi spaziali;
- 3) solo il bilancio per lo spazio della Difesa americana è passato da 15 miliardi di dollari nel 2000 ai 22 miliardi di dollari oggi mentre si prevede di raggiungere i 28 miliardi di dollari per il 2010;
- 4) il mercato della TV via satellite è diventato di 40 miliardi di dollari a livello mondiale;
- 5) anche i mercati per radio via satellite e GPS stanno crescendo e si misurano ormai in miliardi di dollari;
- 6) India, Cina hanno raggiunto gli Stati Uniti, l'Europa, la Russia e il Giappone nella capacità completamente autonoma di produzione e lancio di complessi sistemi spaziali;
- 7) il turismo spaziale, pur non offrendo ancora valori attendibili di guadagno, se non su piccola scala, si sta consolidando con un ritmo di crescita costante tanto da prevedere una sua dimensione reale come settore industriale per il 2010.

Indubbiamente l'area di business più redditizia, nonostante la crisi, rimane quella delle telecomunicazioni che tuttavia da segni di cambiamento. Se infatti negli anni Novanta del secolo scorso la media dei satelliti per telecomunicazioni lanciati ogni anno era di 23, la stima per la decade in corso è meno di venti. Tuttavia il 50-60% dei ricavi dell'industria spaziale europea (pari a 5 miliardi di euro) deriva dai satelliti per telecomunicazioni.

Ma oltre queste cifre di riferimento generale è lecito chiedersi dove oggi si orienti

Un mondo in crescita tra applicazioni e nuove esplorazioni

L'attività spaziale, quali siano i protagonisti e quali tendenze stiano maturando. Bisogna riconoscere che l'entrata in scena di Cina e India sta costringendo Stati Uniti, Europa e Giappone a una revisione e ad un rafforzamento degli impegni fin qui mantenuti. Soprattutto la **Cina** sta riaccendendo una competizione con l'Occidente, ma in particolare con gli Stati Uniti che ricorda il confronto USA-URSS della Guerra Fredda anni Sessanta del secolo scorso.

Se la capacità di lanciare taikonauti (astronauti) a partire da Yang Liwei il 15 ottobre 2003 ha suggellato uno sviluppo tecnologico di grande livello, soprattutto nell'elettronica e nei sistemi di gestione, ciò che impensierisce è soprattutto il grande investimento nelle tecnologie militari che sono trainanti per ogni settore avanzato, spazio appunto, compreso.

Ma ciò che dimostra la solidità delle scelte è che alle spalle del vistoso programma umano vi sono altri piani perseguiti con regolare determinazione e di respiro strategico. A cominciare dall'obiettivo di mandare tra il 2020-2030 dei cinesi a passeggiare sulla Luna, secondo un piano varato nel 1997 dal titolo *Recommendations for the development of China's lunar exploration programme*. E il primo passo di questa scalata è il lancio nel 2007 della sonda lunare automatica "Chang'e" che rimarrà ad orbitare intorno al nostro satellite naturale per costruire una mappa tridimensionale che fotografi la superficie e le sue caratteristiche mineralogiche.

In secondo luogo è previsto lo sbarco di un veicolo automatico e un altro in grado di portare sulla Terra dei campioni. Poi toccherà, infine, all'uomo.

Ma tutto ciò vuol dire anche sviluppare un nuovo lanciatore che sarà pronto nel 2008, anno delle Olimpiadi di Pechino, la cui taglia sarà analoga ad Ariane-5. Ma intanto la Cina è nel mercato dei lanciatori, costruisce da anni satelliti per telecomunicazioni, per osservazione della Terra, satelliti scientifici; cioè un impegno a 360° gradi progressivo e senza soste.

Proprio questa realtà è stata determinante per costringere il presidente degli **Stati Uniti**, George W. Bush, a lanciare la sua Vision cosmica che prevede il ritorno degli americani sulla Luna intorno al 2018 e poi un impegno per compiere il balzo umano verso Marte. Ed è proprio questa strategia che sta mobilitando il mondo spaziale perché riaccende e focalizza gli sforzi che prima erano distribuiti in vari campi.



Certo alcuni di questi (come alcune aree scientifiche) sono vittima di ridimensionamenti ma tutto sommato contenuti.

Di certo la costruzione dei due vettori Ares-1 e 5 rispettivamente per portare gli astronauti e il veicolo di sbarco lunare, la nascita di un nuovo veicolo Crew Exploration Vehicle, Orion, costruito da Lockheed Martin e che servirà prima di tutto per raggiungere la stazione spaziale sostituendo gli shuttle attuali e poi, appunto compiere il viaggio verso la Luna, genera un contesto di attività capace di produrre stimoli e progressi su diversi fronti. Come era accaduto per la corsa alla Luna anni Sessanta. E non a caso gli Stati Uniti hanno chiuso le porte della collaborazione proprio su questo piano strategico per quanto riguarda i sistemi di lancio lunari, aprendo invece le possibilità di cooperazione per le iniziative successive che dovrebbero materializzare l'insediamento di una colonia lunare simile, nella concezione, a quanto accade oggi in Antartide. Il piano dettagliato delle zone di sbarco nei poli lunari (ma il preferito è il polo sud sui bordi del cratere Shackleton) è stato annunciato a Houston il 4 dicembre durante la la Space Exploration Conference dal viceamministratore della Nasa Shana Dale.

È da notare che tale scelta non blocca altri impegni altrettanto preziosi che vanno dall'esplorazione marziana alla continua osservazione della Terra.

La precisa indicazione americana, che prevede anche il completamento entro il 2010 della stazione spaziale internazionale, ha rivitalizzato in qualche modo anche l'**Europa** come ha dimostrato la conferenza dei ministri della Ricerca tenuta a Berlino nel dicembre 2005. Ed è qui che prendendo atto della chiusura americana alla partecipazione al nuovo veicolo abitato che si è iniziato a discutere seriamente a livello politico della partecipazione al nuovo veicolo abitato russo Klipper. La strada della partecipazione è ancora da costruire ma sembra essere inevitabile se l'Europa vorrà disporre di qualche diritto a spedire in orbita i suoi astronauti.

L'Europa pur tra le difficoltà è riuscita a varare il progetto Galileo per la navigazione ed ha in corso lo sviluppo del piano GMES dedicato all'osservazione e alla sicurezza del territorio. Entrambi, fra l'altro, hanno inaugurato un nuovo modo di sostegno delle attività spaziali coinvolgendo l'Unione Europea.

E questo è un passo fondamentale per lo sviluppo dei futuri piani legati alle applicazioni spaziali. E questo nella logica, dimostrata proprio dalle tecnologie legate, ad esempio, alla navigazione satellitare, che da questi investimenti sia possibile stimolare la crescita di settori industriali finora inesistenti. Nel campo della sicurezza alcune valutazioni ritengono il solo mercato dei servizi di tracking dei veicoli terrestri possa raggiungere nel 2010 un valore di 50 miliardi di dollari.

Interessante è anche la prospettiva più globale dei satelliti legati al Remote Sensing per i quali da anni si aspetta il decollo commerciale. Un recente studio americano (The Market for Civil & Commercial Remote Sensing Satellites, maggio 2006) prevede la consegna di 139 satelliti per imaging corrispondente ad un valore di 16,3 miliardi di dollari nei prossimi dieci anni. Lo studio mette inoltre in evidenza che ad essere più attivi saranno i primi cinque anni con la produzione di 97 satelliti, quindi la maggior parte. Contemporaneamente, tuttavia, non si prevede l'ingresso in sce-

na di nuove società nel settore. Già negli Stati Uniti si è registrata una fusione con l'assorbimento di Space Imaging da parte di Orbimage, ora nota come GeoEye. E questo, secondo, gli analisti, porterà maggiore stabilità al mercato ristretto ora a due sole società sul territorio americano dove la domanda è rappresentata quasi esclusivamente dalle commesse governative.

La produzione prevista di satelliti per l'osservazione terrestre è di 19 unità all'anno sino al 2009. I campioni del settore per il telerilevamento in orbita bassa è l'India che da anni sviluppa con grandi risultati queste tecnologie e che ora ha sei veicoli di questo tipo in orbita. L'ISRO (Indian Space Research Organisation) fornirà 14 satelliti nei prossimi dieci anni. In Europa Spot Image pensa di raddoppiare le vendite dei suoi prodotti nei prossimi cinque anni mentre il fatturato 2006 supera i 70 milioni di euro (nel 2005 era di 68 milioni).

In prospettiva, oltre gli impieghi tradizionali, uno dei campi di maggior utilizzo civile dell'immagine via satellite è ritenuto essere quello dello sviluppo urbano. Ma naturalmente essendo questo un mondo caratterizzato dal "dual use" le valutazioni non possono che riguardare anche il militare. Forecast International prevede (ottobre 2006) che le varie nazioni spenderanno più di 35 miliardi di dollari con i 33 programmi in corso di Airborne and Space-Based EO programs nei prossimi dieci anni. La parte strettamente spaziale copre il 38,2% della cifra prevista.

Importante è infine uno sguardo al mondo dei lanciatori anche perché l'Europa, attraverso Arianespace, sta riprendendo il controllo del mercato dopo il minimo di attività di due anni fa con un solo lancio commerciale. Nel 2006 i lanci effettuati sono invece sei e nel 2007 ne sono previsti nove. Il carnet dei 18 comandi finora accumulati assicura infatti una copertura fino al 2008. Interessante è notare che la società europea con il 2008 potrà disporre di un'intera famiglia di lanciatori di diversa capacità: dal piccolo Vega, al medio Soyuz, al grande Ariane-5; e tutti partiranno dalla base in Guayana. Con un obiettivo, come ha dichiarato Jean-Yves Le Gall, direttore generale della società: «Gradualmente la società intende consolidare un'attività di otto lanci per anno nel 2008 e una decina di lanci nel 2010 con l'85% del ricavo ottenuto con Ariane-5».

Ma la scena è agguerrita perché russi, americani, cinesi e indiani cercano di conquistare sempre nuove quote di mercato. E bene hanno fatto i ministri della ricerca nel consiglio di Berlino ad approvare un sollecito che invita i Paesi dell'Unione ad utilizzare i vettori europei, unico modo per sostenere anche la propria industria.

Difficile invece rimane il fronte **russo** limitato nelle possibilità di finanziamento. Tuttavia la Duma, il parlamento russo, consapevole della sfida internazionale sempre più acerrima ha approvato un aumento nel bilancio dell'agenzia spaziale Roscosmos che ora ha raggiunto i 23 miliardi di rubli (circa 800 milioni di dollari), vale a dire un 30% più elevato rispetto all'anno precedente. E questo permetterà di nuovo il lancio di satelliti e sonde scientifiche.

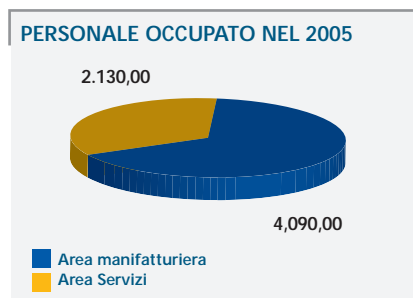
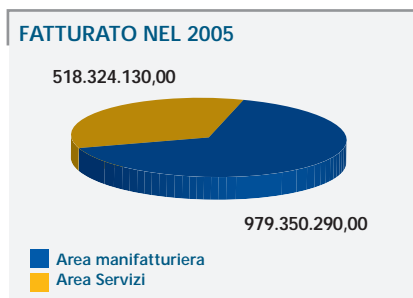
Da anni i russi si limitavano a partecipare con strumenti da imbarcare su veicoli stranieri. Tra i progetti nuovi lo sbarco della sonda automatica Phobos-Grunt su Phobos, luna di Marte, raccogliendo un campione di suolo da portare sulla Terra. Il secondo ambizioso progetto che ora prende il via è Luna-Glob che prevede una sonda in orbita lunare e una rete di piccole

stazioni disseminate sulla superficie lunare e utilizzabile per ricerche geofisiche. Ma l'obiettivo più ambizioso per i russi fino all'estate 2006 era la costruzione della nuova astronave Clipper (che doveva sostituire la vecchia Soyuz). Per il nuovo piano si tesseva la collaborazione sia con l'agenzia spaziale europea sia con il Kazhakstan. Ma, a sorpresa, l'agenzia spaziale russa ha ora deciso di abbandonare il progetto e di passare invece ad un ulteriore miglioramento della vecchia Soyuz.

Interessante è invece il rapporto di collaborazione tra Russia e Cina che si va sempre più stringendo soprattutto per le prossime missioni robotizzate sulla Luna e su Marte.

Yuri Nosenko, vicedirettore dell'agenzia faceva notare in novembre come siano ormai numerose le società russe e cinesi che hanno stretto accordi mirati a tal fine. Ma oltre queste mete scientifiche Mosca e Pechino rafforzano i legami anche in altre aree applicative come la navigazione via satellite.

In questo contesto internazionale come si colloca l'Italia e quale è la sua dimensione spaziale? Una recente valutazione del panorama societario del settore stima un totale degli addetti non inferiore a 6.220 unità suddivisi in 4.090 addetti per l'area manifatturiera e 2.130 per l'area dei servizi. Per quanto riguarda il fatturato globale si arriva ad un valore non inferiore a 1,497 miliardi di euro suddivisi in 979 milioni derivati dalla manifattura e 518 milioni dai servizi.



Il 2007 può essere un anno di svolta per il mondo spaziale italiano, e molto ci si attende anche dalla nuova presidenza dell'agenzia Asi. Ciò potrebbe favorire un rilancio consistente delle attività sia in sede nazionale che internazionale. È evidente che ogni evoluzione futura del business spaziale nella produzione di mezzi e servizi ha nei programmi dell'agenzia Asi non solo un punto di riferimento importante ma anche uno stimolo capace di accelerare o ritardare il processo a seconda delle scelte attuate. Inoltre la funzione determinante dell'agenzia è quella di investire in programmi di ricerca in grado di promuovere sviluppi utili sia nelle tecnologie che nei servizi.

Il nuovo corso, dunque, offre ragionevoli speranze per un ruolo futuro nello spazio più significativo e produttivo.

APPLICAZIONI SPAZIALI E SERVIZI

a cura di Gildo Campesato

TLC, IL RITORNO DEL SATELLITE

Fin dalle prime implementazioni negli anni Sessanta, i servizi di tlc via satellite hanno conosciuto uno sviluppo costante, ma anche peculiare nel settore delle telecomunicazioni. Di per se stessa la quota di mercato del satellite può apparire non particolarmente rilevante se paragonata all'insieme del mercato globale delle telecomunicazioni. Tuttavia, è interessante evidenziare che, pur operando in una posizione di nicchia, i servizi via satellite sono stati capaci di evolvere in parallelo con l'innovazione tecnologica, lo sviluppo delle infrastrutture e dei network di comunicazione, l'evoluzione dell'ambiente regolatorio. Tanto da figurare spesso all'avanguardia dei processi tecnologici e di mercato che essi stessi hanno contribuito a trainare.

In questo modo le TLC dallo spazio si sono dimostrate uno strumento adattabile ed efficace, in particolare perché la tecnologia del satellite è riuscita a completare efficacemente i sistemi di telecomunicazione terrestre, accompagnandoli e a volte anche anticipandoli nella loro evoluzione. La capacità di dare copertura immediata in ogni area, anche la più isolata o geograficamente complessa, e a costi sempre più competitivi, fa del satellite il complemento "naturale" di un sistema di telecomunicazioni globale in cui l'esigenza di essere sempre "online" rappresenta una carta competitiva essenziale per le aziende, per gli individui, per i sistemi Paese.

Nel loro sviluppo storico le telecomunicazioni via satellite sono state inizialmente concepite quale supporto chiave alle trasmissioni transatlantiche e si sono poi allargate alla fornitura di servizi di telefonia intercontinentale e al broadcasting della televisione analogica; quindi, ormai oltre dieci anni fa, della tv digitale. In questa evoluzione di funzioni, i servizi di broadcasting televisivo sono diventati l'elemento più significativo nel budget dei gestori commerciali di flotte satellitari tanto da rendere in una prima fase sostanzialmente marginale, in termini di fatturato, il settore delle telecomunicazioni classiche, in particolare quelle telefoniche, soppiantate dai cavi sottomarini per le trasmissioni intercontinentali, la cablatrice terrestre e le comunicazioni wireless per i servizi nazionali e continentali.

I tentativi di installare network di comunicazione telefonica via satellite (Globalstar e Iridium) si sono rivelati un fallimento dal punto di vista finanziario per i costi troppo alti rispetto al mercato di riferimento. Solo una gestione finanziariamente meno pesante dopo l'azzeramento del debito nei confronti degli investitori iniziali ed i contratti col Dipartimento americano della Difesa hanno consentito il mantenimento in vita delle due iniziative. Comunque, l'evoluzione delle tecnologie di costruzione dei satelliti, le nuove architetture digitali di trasmissione e le prospettive aperte dalla propulsione elettrica fanno immaginare per il prossimo futuro costi in calo per la messa in orbita e la gestione del satellite consentendo di renderne più competitive le tariffe anche per le comunicazioni vocali.

In ogni caso, l'evoluzione recente delle telecomunicazioni, la diffusione del protocollo IP come protocollo standard di comunicazione indipendentemente dalle reti di accesso, le necessità di avere disponibili larghezze di banda sempre più consistenti, la nascita e l'esigenza di soluzioni e servizi innovativi anche in aree non adeguatamente coperte o del tutto ignorate dall'infrastruttura terrestre, hanno riportato in auge il ruolo del satellite anche come fornitore di connettività e servizi di telecomunicazione accanto al broadcasting televisivo che sembrava divenuto il suo destino predominante se non pressoché unico. In questo senso stiamo assistendo ad un ritorno alle origini dei satelliti commerciali.

L'INTERNET DALLO SPAZIO

La collaborazione tra la Nasa e il Dipartimento Usa della Difesa ha portato alla realizzazione di router spaziali e alla definizione di un protocollo Internet segreto (SIPRINET) con l'obiettivo di realizzare una capacità di accesso sicuro ai sistemi spaziali in grado di estendere il concetto di interconnessione dal livello delle singole costellazioni come accadeva sinora (ad esempio con Iridium e Globalstar o nel caso dei servizi proposti da Inmarsat e, a livello regionale, da Thuraya e ACeS) verso l'espansione alla globalità dei sistemi spaziali accessibili mediante interfacce del tipo di pagine web, da qualunque posizione geografica, indipendentemente dalla posizione orbitale dei satelliti stessi, ovviamente per gli utenti e gli operatori autorizzati nel caso in esame. Un'evoluzione, modellata sulle logiche di funzionamento del web terrestre, che avrà certamente ricadute di carattere civile e commerciale, aprendo nuove vie all'accessibilità, alla flessibilità d'uso, all'interconnessione e in definitiva all'incremento della fruizione delle telecomunicazioni via satellite e alla nascita di nuovi servizi e soluzioni.

I servizi via satellite stanno conoscendo uno sviluppo improntato ad una duplice direzione: la distribuzione video per i mercati nazionali e regionali nei Paesi sviluppati come in quelli emergenti; la fornitura di servizi dati e comunicazione alle imprese. Ancor più recentemente, abbiamo assistito alla crescita di servizi di banda larga IP da satellite in aree che non sono servite da infrastrutture broadband terrestri: questi servizi appaiono una delle applicazioni di telecomunicazione più promettenti del satellite per il futuro. Non è un caso se i gestori di telecomunicazioni dallo spazio stanno guardando con grande interesse a questa evoluzione. Eutelsat, ad esempio, ha investito nel lancio dell'e-Bird, il primo satellite al mondo pensato e progettato per proporre servizi su Internet Protocol a larga banda. Anche in questo caso, il satellite si mostra come la naturale integrazione delle reti terrestri in fibra ottica e rame e non un loro competitore come erroneamente viene spesso ritenuto.

IL DIGITAL DIVIDE

Gli sviluppi recenti sottolineano la capacità adattiva dei satelliti. Essa nasce dall'intrinseca adeguatezza a provvedere una copertura universale, ad assicurare alti livelli di flessibilità, a trasportare servizi in qualunque protocollo, IP incluso.

In integrazione con le tecnologie di trasporto tradizionali via cavo o reti wireless come UMTS, Wi-Fi, Wi-Max, il satellite rappresenta il modo più rapido ed economico



per dare soluzione al problema del digital divide, sia nei Paesi emergenti sia in quelli avanzati dove le condizioni di mercato non sono tali da giustificare l'ampiezza di investimenti necessaria alla realizzazione di reti terrestri cablate.

Anche i gestori telefonici tradizionali, oltre ai provider di connettività satellitare, hanno manifestato interesse per il broadband da satellite tanto da commercializzarne i servizi presso la clientela business ma anche nel mercato consumer. I primi router che prevedono l'integrazione delle comunicazioni satellitari, access point Wi-Fi e terminali cellulari consentendo la continuità delle comunicazioni anche in mobilità sono tecnologicamente maturi e già sperimentati, ad esempio, dalla Guardia Costiera degli Stati Uniti.

Il satellite si sta rivelando un indispensabile supporto per consentire il passaggio dalla televisione analogica a quella digitale. Non solo per alimentare le teste di ponte del segnale terrestre per la diffusione nelle località remote, ma anche per diffondere il servizio in aree poco coperte dal sistema dei ponti radio oppure, come è avvenuto in Francia, per evitare interferenze di trasmissione nelle aree frontaliere.

Forti di questi asset fondamentali, che li posizionano come un potente strumento per la distribuzione di contenuti e il raggiungimento di aree non servite dall'infrastruttura terrestre, i satelliti hanno conosciuto un ruolo di rilievo nelle telecomunicazioni e nel broadcasting. Non a caso, proprio gli operatori satellitari che hanno saputo cogliere le opportunità offerte dalle peculiarità caratteristiche del satellite hanno avuto successo; quelli che invece hanno insistito sulle tradizionali proposte di servizi si sono visti superati da soluzioni tecnologiche più efficienti.

Il vasto incremento di applicazioni di utente (Internet e Intranet ad alta velocità, TV

digitale) imperniate su comunicazioni che necessitano una elevata capacità di banda ha determinato lo sviluppo di apparecchiature di comunicazione che consentono il trasporto del segnale anche su piattaforme satellitari. Queste reti satellitari adatte al supporto di applicazioni a banda larga sono generalmente costituite da una stazione master e da numerose stazioni periferiche di piccole dimensioni sparse sul territorio coperto dal fascio satellitare.

Le stesse piattaforme usate per la banda larga vengono utilizzate anche per veicolare la comunicazione vocale, per gestire reti telefoniche private e pubbliche facendo ricorso al protocollo interno Voice over IP.

Le reti satellitari sono caratterizzate da un'alta affidabilità e disponibilità. Fra gli elementi più apprezzati va ricordata l'alta sicurezza di trasmissione. La banda larga satellitare permette di ottenere connessioni ad alta velocità allo scopo di connettersi con banche dati pubbliche e private consentendo il collegamento fra loro e con il world wide web siti non collegabili facilmente con reti terrestri o comunque collegabili con investimenti superiori.

LA BANDA LARGA SATELLITARE

Ancora venticinque anni fa il paesaggio delle telecomunicazioni e dei media consisteva sostanzialmente in servizi PSTN, network di lunga distanza, broadcasting. Oggi lo scenario si è fortemente differenziato e frammento in una miriade di soluzioni come GSM, GPRS, UMTS, ADSL in tutte le sue versioni, reti ottiche, WiFi, Wi-Max, DTT, FTTH, DVBH e così via.

Ognuno di questi sistemi può supportare una gamma di applicazioni che tendono a differenziarsi sempre più in termini di utilizzazione di tecnologie supportate: compressione, encoding, software, middleware e terminali. L'emergere di nuove significative aree geografiche con un importante potenziale di crescita allarga ulteriormente il paesaggio.

In un mondo che diventa sempre più wireless, le soluzioni via satellite, esso stesso wireless per definizione, conoscono un interesse crescente. Si pensi ai servizi dedicati alle comunicazioni per navi e traghetti, per gli aerei, per i treni che, uscite dalla fase sperimentale, stanno per diventare o sono già divenuti prodotti commerciali; la stessa mobile TV su cellulare da satellite è qualcosa di più di una promessa.

In questo contesto, diventerà ancor più determinante l'abilità dei player del settore di adattarsi ad un ambiente in costante e rapida evoluzione. Si tratta di sfide che sono anche opportunità di sviluppo. Innanzitutto, si va affermando l'estensione dei servizi satellitari in regioni sinora tenute ai margini, riflesso della globalizzazione della società dell'informazione e del settore delle telecomunicazioni. Si assiste ad una notevole richiesta di coperture broadband in zone come l'Africa e il Medio Oriente che non potranno mai essere adeguatamente servite dalle infrastrutture terrestri; è in crescita anche la domanda di servizi di broadcasting in mercati come Russia, Ucraina, Balcani, India, i Paesi "Stan", ecc...

Il lancio di servizi broadcasting e multicasting innovativi, come l'HDTV, stanno determinando una transizione dallo standard MPEG2 alla compressione in MPEG4. Ciò

consentirà di espandere l'ambito della commercializzazione delle applicazioni video alle TV, a chi propone video su cellulare, IPTV, applicazioni 3D. Si tratta di nuove soluzioni che evidenziano la particolare efficienza del satellite nel multicasting includendo servizi quali data e video store & forward. La diffusione di queste applicazioni, che comprendono anche servizi interattivi e di e-cinema, sarà accelerata dalle crescenti capacità di memoria delle infrastrutture di rete e dalla diminuzione dei costi di immagazzinamento dati.

L'importanza ed il crescente interesse di mercato delle moderne telecomunicazioni via il satellite, in particolare di tipo bidirezionale, è testimoniato dal rapido successo di SkyPark, il teleporto di Torino che in poco più di un triennio è diventato una delle più grandi piattaforme al mondo per telecomunicazioni bidirezionali IP in banda larga e servizi televisivi a valore aggiunto. Il mercato di riferimento sono soprattutto piccole e medie imprese, la grande industria, la pubblica amministrazione.

Le condizioni fondamentali necessarie ad alzare la sfida ed estrarre il massimo valore dalle nuove opportunità sono evidenti. Innanzitutto esse sono trainate dall'esigenza di rispondere alle esigenze tecniche e tecnologiche associate all'introduzione di nuovi network e servizi; in secondo luogo, sono determinate dalla necessità di limitare il costo dello sviluppo delle reti mentre si aumentano nel contempo capacità e performance del sistema. Questo secondo obiettivo ha come corollario la ricerca di una maggiore economicità del sistema satellitare attraverso il potenziamento dei satelliti lanciati; la riduzione dei costi di messa in orbita ed assicurativi anche puntando su una più elevata affidabilità dei lanci; la diminuzione dei costi dei terminali, degli hub e delle applicazioni software; il miglioramento delle tecniche di trasmissione ottimizzando lo spettro di frequenza oggi utilizzato o usando bande nuove come la S-band per nuovi servizi, quali ad esempio il broadcasting video da fruire in mobilità.

I NUOVI SERVIZI

Una sfida è costituita dallo sviluppo di reti satellitari ibride per provvedere servizi di backbone alle reti terrestri ed estenderne la copertura geografica. La televisione digitale terrestre, cui il satellite assicura una rete di trasporto primaria e la copertura del servizio nelle aree non raggiunte dal segnale terrestre, è un esempio che mostra il valore dei network ibridi. Altre applicazioni includono tracciamento e roaming per la telefonia mobile, IP trunking per i service provider VOIP, l'estensione dell'IPTV attraverso il network satellitare. Telecomunicazioni e media fanno la parte del leone nelle tecnologie spaziali commerciali.

Grazie alla copertura universale e alla capacità di proporre soluzioni rapide ed efficienti in situazioni di emergenza o di calamità, le reti satellitari hanno già mostrato la loro efficienza di compiti di protezione civile, osservazione di attività sismiche, ripristino di network di comunicazione basilari.

La capacità di trasmettere il protocollo Internet attraverso il satellite utilizzando lo standard DVB europeo per la TV digitale consente di offrire un'ampia gamma di servizi da un'unica piattaforma tecnologica. I servizi push multimediali via satellite, come il multicasting dei dati o lo streaming di informazioni, sono estremamente efficienti ed utilizza-

ti per molteplici applicazioni quali comunicazioni aziendali (conferenze stampa, training, seminari di marketing, lancio di prodotti), trasmissioni televisive (eventi live, concerti, cerimonie e congressi, eventi sportivi), web e new media (tour virtuali, aggiornamento professionale a distanza, e-learning).

Un uso innovativo dei servizi via satellite coinvolge anche il commercio, il settore dei media e l'entertainment (video-on-demand, promozione musicale, agenzie di stampa e fotografiche), il settore finanziario e bancario (controllo delle transazioni finanziarie, informazioni in tempo reale sui mercati e sulle Borse, trasferimento sicuro e affidabile dei file), l'industria (rapporti di produzione e aggiornamenti, programmi di formazione, aggiornamento dei listini, aggiornamento dei cataloghi).

Agricoltura, agroalimentare, foreste

La globalizzazione dei mercati e la riforma della politica agricola comunitaria condizionano scelte e comportamenti degli imprenditori agricoli che devono rispettare standard sempre più elevati in termini di rispetto ambientale, riduzione delle emissioni, ecc. e rispondere ai nuovi criteri della sostenibilità ambientale. In questo ambito diventa essenziale il contributo delle applicazioni e dei servizi satellitari per le attività di analisi, monitoraggio, controllo e gestione dell'uso agricolo e forestale del territorio.

Tra le applicazioni già oggi operative sia a livello nazionale che locale, ci sono il controllo degli appezzamenti e delle colture presenti in campo, utilizzando il telerilevamento, sistemi GIS e sistemi di posizionamento per i rilievi in campo; la valutazione e previsione delle rese e delle produzioni agricole tramite tecniche integrate di telerilevamento, classificazione automatica, fotointerpretazione e rilievi campionari al suolo; gli inventari agricoli e forestali, il controllo del territorio (rischio idrogeologico, incendi boschivi), la gestione degli interventi in situazioni di emergenza.

Di grande impatto sono anche la rilevazione ed interpretazione di dati ambientali geo-localizzati, attraverso voli aerei e telerilevamento satellitare, con particolare riferimento alle variazioni dell'uso del suolo, alla situazione della rete idrica, alla definizione di siti che presentano rischi rispetto ad inquinamento, erosione del suolo, presenza di emergenze, così come le previsioni agrometeorologiche, l'analisi ed il monitoraggio delle condizioni meteo-climatiche e delle situazioni di rischio per le colture agricole.

In linea con le aspettative dei consumatori e con le recenti emergenze sanitarie si collocano poi i servizi a supporto della sicurezza alimentare, per la tracciabilità agroalimentare ed il monitoraggio dei flussi fisici degli animali e dei prodotti di origine zootecnica, mediante tecnologie che integrino i servizi di osservazione della terra, di navigazione satellitare e quelli RFID.

Un tema di attualità, per favorire l'incremento delle energie rinnovabili e della sostenibilità dell'industria e dei trasporti, riguarda la mappatura, attraverso sistemi GIS ed immagini satellitari, di impianti aziendali e consortili per la produzione di energia da biomasse agricole e forestali per favorire la realizzazione della cosiddetta filiera biomassa-energia. Di crescente interesse ma ancora non diffuso in Italia il "precision farming", overosia le applicazioni dell'agricoltura di precisione che permettono di gestire gli interventi agricoli (semina, fertilizzazioni, irrigazioni) attraverso telerilevamento, sistemi GIS, sistemi di po-

sizionamento satellitare, sensori a terra.

Infine, va citato l'utilizzo di telecomunicazioni satellitari per colmare il cosiddetto "broadband gap", ovvero la scarsa diffusione di connessioni Internet a banda larga nelle aree rurali, nonché i sistemi di navigazione e telecomunicazione satellitare per il controllo ed il monitoraggio dei pescherecci.

e-Government

Grazie al satellite anche le pubbliche amministrazioni di comunità non servite dalla banda larga tradizionale o dall'Adsl possono fornire ai cittadini e alle aziende del loro territorio servizi innovativi altrimenti improponibili. Combinando tecnologia satellitare e Wi-Fi i privati possono navigare in Internet per accedere a molti dei servizi che fino ad ora le PA fornivano solo presso i propri uffici.

Infomobility

L'infomobilità può essere sinteticamente spiegata come «l'accesso intelligente, interattivo e senza discontinuità, attraverso applicazioni e servizi, ad informazioni multimediali, in supporto alla mobilità di persone, cose e/o merci, intesa come servizio, business o tempo libero».

Questo concetto, in cui informazioni eterogenee, sia dal punto di vista dei contenuti sia dal punto di vista del loro formato, vengono fornite ad utenti normalmente in "movimento", su un veicolo o anche a piedi, presuppone l'utilizzo di tecnologie altamente abilitanti.

Dare agli utenti dei servizi di infomobilità, le giuste informazioni, al momento giusto, significa sostanzialmente due cose: sapere dove si trova l'utente ed avere la possibilità di comunicare con lui.

Ecco quindi che tecnologie come il GNSS, cioè il Global Navigation Satellite System, la tecnologia alla quale per intenderci, appartengono il GPS (Global Positioning System) ed il futuro sistema di navigazione satellitare GALILEO, interamente realizzato dalla Comuni-

tà Europea, così come la tecnologia della comunicazione mobile GPRS, UMTS, Wi-Fi, Wi-Max, giocano un ruolo determinante nel concetto di Infomobility.

Dal concetto di Infomobility, si arriva a quello di LBS (Location Based Service), cioè i servizi di erogazione di informazioni, che si basano e/o sono legati ai luoghi in cui si muove l'utente in quel momento.

Si pensi ad esempio al pagamento del pedaggio autostradale o al controllo degli accessi



alle cosiddette ZTL (Zone a Traffico Limitato) che possono essere effettuati attraverso la determinazione, via satellite, della posizione dei veicoli; questi servizi potrebbero tra l'altro essere integrati nei già diffusissimi "Car Navigator".

Ma non è solo il dominio "Road" che può beneficiare dell'Infomobility e dei LBS; progetti di ricerca Europei hanno dimostrato come tali tecnologie, attraverso applicazioni specifiche, possono essere convenientemente utilizzate a supporto della gestione delle emergenze, in terra ed in mare (e.g. attività SAR – Search and Rescue o SOL – Safety of Life), a supporto del turismo e dei beni culturali intesi sia come fruizione sia come monitoraggio, e a supporto della cosiddetta homeland security.

Internet sulle navi, sui treni, sugli aerei

Navi. Sino a poco tempo fa chi si allontanava dalla costa su navi o traghetti rimaneva escluso dalla fruizione della normale rete di telecomunicazione. L'unica possibilità offerta per rimanere in contatto col resto del mondo consisteva nella fruizione dei servizi di telefonia via satellite di tipo tradizionale particolarmente onerosi e che comunque andavano utilizzati con terminali telefonici dedicati. La situazione è cambiata grazie alle tecnologie che consentono di combinare comunicazioni via GSM e satellite. A bordo viene installata una antenna che comunica col satellite e contemporaneamente si interfaccia con una rete Internet installata a bordo e con alcune stazioni radiobase GSM. I passeggeri possono così fare telefonate e riceverne con i normali terminali cellulari in loro possesso, mentre i computer di bordo consentono di accedere ai servizi Internet, compresa la possibilità di telefonare in modalità Voip.

Treni. Si è in attesa della commercializzazione di un servizio di Internet a bordo di alcuni treni ad alta velocità di Trenitalia. Lo stesso servizio è al vaglio della SNCF francese e di altre ferrovie europee. La sperimentazione del servizio ha previsto l'uso di un server satellitare a bordo treno e l'utilizzo di AP Wi-Fi all'interno del treno per realizzare la continuità delle comunicazioni nelle tratte dove il satellite è inaccessibile, come nelle gallerie. Il sistema satellitare potrebbe inoltre offrire un importante supporto al miglioramento della sicurezza dei convogli.

Aerei. Dopo i primi servizi di comunicazione telefonica commerciale con gli aerei in banda stretta, si sono approntate soluzioni per la fornitura di soluzioni in banda larga agli aerei in volo così da consentire servizi quali la ricezione di programmi televisivi, notiziari, Internet, telefonate. Il primo mercato a partire è stato quello americano anche se i rientri commerciali non sono stati quelli sperati. Le difficoltà sembrano però aver rilevato più gli equilibri finanziari delle iniziative, partite con gran dispendio di mezzi, piuttosto che l'affidabilità tecnologica, tanto che i servizi potrebbero presto essere proposti da molte compagnie, anche europee.

Logistica e trasporti

L'uso del satellite risulta particolarmente efficace per il monitoraggio dei trasporti, il coordinamento delle flotte di veicoli aziendali, la localizzazione dei mezzi. Per questi servizi, forniti già da tempo, le telecomunicazioni satellitari hanno avuto un'interessante evoluzione che ne prevede l'utilizzo in sinergia con le tecnologie RFID.

Ciò consente l'automatizzazione di varie funzioni logistiche come la preparazione dei documenti di spedizione, l'aggiornamento degli inventari, la pianificazione dei trasporti, la messa in rete delle informazioni relative al monitoraggio dei trasporti e delle cose trasportate, la gestione degli interporti e degli scali merci.

È grazie a tecnologie satellitari collegate a tecnologie RFID che Basic.net, una delle maggiori organizzazioni di franchising di abbigliamento, monitora in tempo reale stock di magazzino e prezzi di vendita, assicurando nel contempo un circuito televisivo interno a tutta la catena dei negozi affiliati.

Questo mercato, anche con applicazioni molto innovative (dal controllo del traffico al car sharing), è destinato ad avere un forte impulso in seguito alla realizzazione del sistema di posizionamento satellitare Galileo, la sfida europea all'americano GPS.

Mobile TV

La Tv su telefonini per essere veramente un servizio disponibile a tutti gli abbonati richiede un'area di copertura non facilmente raggiungibile nelle dimensioni reclamate dal mercato: sia per la mole di investimenti richiesta per una copertura adeguata da parte delle antenne di ricetrasmissione del segnale video (che viaggia su frequenze diverse da quelle UMTS) anche ricorrendo agli apparati dei gestori televisivi tradizionali; sia per i tempi di implementazione necessariamente lunghi.

Il satellite fornisce la soluzione a queste esigenze consentendo la copertura pressoché universale anche dei servizi di mobile TV. I primi test condotti a Tolosa da Cnes (l'Agenzia spaziale francese), Alcatel e Orange hanno dato risultati incoraggianti tanto che si prevede nel 2009 il lancio di un satellite della flotta Eutelsat, il W2A che potrebbe essere dotato di payload in banda S, quella destinata alla mobile-tv da satellite.

Protezione civile e sicurezza

La rete satellitare si presta in modo agevole ad applicazioni di protezione civile sia nell'ambito delle attività di prevenzione e monitoraggio sia in quelle di soccorso. Il servizio viene espletato con strutture fisse, nel caso di monitoraggio ambientale, che e strutture mobili e trasportabili quando si necessita di soccorso. Le strutture mobili satellitari sono indipendenti da fattori generati da disastro ambientale.

Nei casi in cui è richiesta un'alta disponibilità di collegamento, la rete satellitare a larga banda può essere impiegata come una struttura di rete secondaria rispetto a collegamenti terrestri già esistenti.

A questo proposito va sottolineata l'importanza di realizzare sistemi di comunicazione tra loro interconnessi e cooperanti in un approccio centrato sulle reti di comunicazione per ottenere il necessario aumento delle capacità operative nei casi di interesse (dai servizi di ordine pubblico alla repressione della criminalità al soccorso per incendi, allagamenti, emergenze sanitarie ed in generale interventi di protezione Civile).

Situazioni di emergenza

Flessibilità d'uso, agile struttura di messa a punto dei servizi IP dallo spazio, caratteristiche di implementazione rapida, costi indipendenti dalla distanza di trasmis-

sione, garanzia di qualità di servizio “end to end” hanno fatto del satellite la soluzione ottimale per fornire sistemi di comunicazione e videosorveglianza in situazioni estreme e di rischio.

Il sistema è già stato usato con successo in occasione di eventi catastrofici come terremoti, eruzioni vulcaniche, scioglimento di ghiacciai, gravi attentati terroristici consentendo di coordinare efficacemente le attività di soccorso sul posto e di controllare a distanza le situazioni critiche. Sistemi satellitari sono stati usati in Italia per tenere sotto controllo gli interventi di emergenza a 3.200 metri dopo la formazione improvvisa ad alta quota di un lago che rischiava di tracimare sui paesi sottostanti, e per monitorare la situazione del vulcano di Stromboli in una fase di accentuata e rischiosa attività eruttiva.

La Protezione Civile italiana, come quella di altri Paesi, ha implementato un sistema di emergenza che prevede l'utilizzo del satellite come supporto in caso di disastri naturali o di eventi terroristici gravi.

La flessibilità, la rapidità di implementazione e l'efficacia dei servizi satellitari di comunicazione è stata sperimentata con successo nelle zone dello Sri Lanka colpite dallo tsunami quando le reti terrestri di telefonia e di telefonia mobile sono state messe fuori uso per molti giorni.

Va ricordato che la capacità e l'efficacia degli interventi di soccorso è basata sull'uso delle comunicazioni senza le quali non è possibile intervenire in modo coordinato e appropriato.

Reti aziendali

I servizi satellitari offrono soluzioni di accesso alla rete aziendale fornendo in tempi rapidi connettività ad uffici remoti. Ciò permette di sostituire la rete fissa cablata nelle aree dove la connessione terrestre non arriva facendo del satellite un canale di comunicazione sicuro e garantito per i siti aziendali e per supportare le attività di comunicazione quotidiana, inclusi servizi via Internet a banda larga, scambio dati/video, videoconferenza, Voice over IP, fax e controllo remoto.

Usando una VPN satellitare (Virtual Private Network, una rete privata virtuale) le aziende possono espandere i confini della propria rete di comunicazione interna fino ai luoghi più remoti del mondo ed interfacciarsi con qualsiasi ufficio, partner, fornitore o cliente.

Le soluzioni VPN via satellite possono essere pienamente integrate con reti aziendali terrestri e rispondono anche alle esigenze di realtà private o istituzionali che trattano informazioni delicate. Da tempo il settore petrolifero fa abbondante uso del satellite per le proprie comunicazioni con le piattaforme in mare o nelle zone desertiche.

Streaming video e business TV

Grazie alla banda larga via satellite è possibile ricevere programmi di tipo televisivo direttamente sul proprio PC a casa o in ufficio. Questo consente di utilizzare le Intranet aziendali quali canali di diffusione di filmati o di corsi di aggiornamento pro-

fessionale o di realizzare iniziative di business TV da fruire direttamente su PC. In Italia, tra gli altri, Enel e Banca Intesa hanno dato vita a simili iniziative di televisione aziendale che sfruttano il satellite per la diffusione dei programmi.



Telemedicina

La telemedicina è fra le applicazioni più interessanti offerte dal satellite. Vi sono ancora molti ostacoli legislativi, finanziari, culturali, organizzativi da superare ma le potenzialità del servizio sono mostrate, ad esempio, da progetti dell'Esa, quali TelAny per la cardiologia, o Telecare e Nesa. Molti ospedali e ASL italiane stanno sviluppando iniziative improntate ad offrire servizi di telemedicina ai pazienti, come la Supportive Care Task Force dell'unità di oncologia domiciliare dell'Università de L'Aquila. Servizi di telemedicina ed e-learning via satellite sono utilizzati per lo scambio continuo di consulenze tra i medici italiani ed i medici iracheni, per consulti clinici, per la definizione di protocolli terapeutici, per i corsi di aggiornamento on-line o live, in particolare rivolti a bambini.

La tecnologia satellitare ha reso possibile il collegamento di quindici siti, sparsi in tutta Italia, per un'iniziativa di comunicazione e formazione rivolta ai medici.

Sempre via satellite si sono realizzati esperimenti di diagnostica sul campo, effettuata attraverso l'uso di dispositivi clinici, incluso un apparato RX trasportato a bordo di un'ambulanza. Di grande rilevanza in ambito nazionale è il progetto TELESAL, che ha impegnato un finanziamento ASI di oltre 10 milioni di Euro per un sistema a largo spettro che realizza un'infrastruttura prototipale per la telemedicina in collaborazione con il Ministero della Salute e con le Regioni.

Sono solo alcune delle applicazioni possibili in un settore da tutti previsto in forte cre-

scita. Anche in questo caso il satellite appare come il necessario complemento della rete broadband terrestre.

Telemetria e telecontrollo

Il satellite è il mezzo ideale per valutare e misurare i diversi parametri delle attività di interesse, ovunque siano dislocate. Attraverso il satellite è possibile valutare a distanza il funzionamento di macchinari, ripristinarne e regolarne il funzionamento in tempo reale limitando gli interventi diretti nelle sedi periferiche remote.

I sistemi di telemetria e telecontrollo via satellite vengono regolarmente utilizzati in occasione di prove e gran premi dalle scuderie automobilistiche di Formula Uno, a cominciare dalla Ferrari e dalla Renault, mentre nell'ambito della videosorveglianza e trasporto dati via satellite un'altra interessante esperienza è offerta dalla rete che collega una decina di centrali elettriche di Elettromeccanica Adriatica.

Videoconferenze, e-Learning e Voice over IP

Il satellite è stato il pioniere della formazione a distanza, come mostra ad esempio in Italia l'esperienza del consorzio Nettuno. Ai tradizionali sistemi di diffusione di canali formativi di tipo televisivo, la rivoluzione IP che ha rivoluzionato anche le comunicazioni dal satellite consente ora soluzioni di e-learning maggiormente personalizzate e più improntate all'interattività.

Utilizzando specifici software per videoconferenza, alcuni messi a punto anche da aziende italiane, è possibile dialogare in real time in videoconferenza fra sedi lontane tra loro (anche dall'altro capo del mondo) sia in videoconferenza punto-punto, sia in videoconferenza di gruppo, anche con funzionalità avanzate quali lavagna elettronica, slide online, filmati, videograph, condivisione di file.

La telefonia dallo spazio può incrociarsi con le reti informatiche e usufruire dei vantaggi che queste presentano, così da rendere possibile telefonare via satellite verso tutte le sedi aziendali, in qualunque parte del mondo si trovino, a prezzi competitivi.

Grazie al Voip è possibile anche comunicare con la rete telefonica tradizionale e, senza alcun costo aggiuntivo, raggiungere tutte le sedi operative collegate.

SCHEDA:
LE OPPORTUNITÀ DEL PROGRAMMA GALILEO

Giuseppe Viriglio,
Responsabile programmi industriali Agenzia Spaziale Eruopea – ESA

L'inizio del programma Galileo ha tra le altre cose segnato un nuovo modo di concepire il progetto spaziale, ben al di là di quelli che erano le concezioni attuali e pensate. Anche se il segnale era già venuto in parte dallo sviluppo dei satelliti da TLC, dove ad un certo punto si era pensato che i satelliti potessero giocare un ruolo determinante, si pensò solo alle costellazioni per le telefonie mobili Globastar e Iridium, ruolo che poco per volta si è ridimensionato in virtù anche degli investimenti delle infrastrutture terrestri.

Il ruolo del satellite si è perciò in parte ridimensionato rimanendo confinato in un ruolo di nicchia ancorché importante.

In Galileo il satellite è sicuramente essenziale, ma nel contempo per quanto importante diventa sempre più sinergico ad altre componenti queste sono:

- infrastruttura terrestre;
- struttura dei servizi;
- terminali d'utenza;

dove i requisiti stimati necessari per il progetto si intrecciano in un misto di limiti tecnologici, capacità trasmissive, limite d'interesse, requisiti di mercato etc, senza che nessuno di questi aspetti prevalga sugli altri.

Anche perché mentre sistemi equivalenti, e cioè GPS e GLONASS nascevano con un preciso requisito militare, Galileo nasce per servire un'utenza civile la più disparata che ha sicuramente un interesse ad usare i servizi forniti da Galileo, ma verso i quali ci si avvicina come lo fanno i consumatori "di massa", cioè quelli per cui il servizio è accettabile solo se risponde in modo semplice ai loro requisiti senza la necessità di interpretare il dato ricevuto.

Questo vuol dire creare una struttura in grado di sviluppare delle componenti tecnologiche nuove ed altamente sofisticate in grado non solo di soddisfare, ma anche di interpretare i bisogni del mercato con strutture elastiche, flessibili in grado di adattarsi ad un prodotto di grande mercato.

Alla prima necessità si è fatto fronte con un'intesa ESA-Commissione Europea, che ha potuto legare l'aspetto-politico/internazionale (ad esempio relazioni con USA per l'adozione e l'utilizzo delle frequenze) con gli aspetti:

- tecnico (gestione dell'ESA nello sviluppo della capacità);
- regolamentare (a carico della commissione europea per i cambi da effettuare all'interno delle regolamentazioni esistenti).

Come conseguenza si sta creando il secondo livello responsabile di:

- completamento infrastrutture;
- gestione operativa;

che sarà operata da un consorzio industriale detto (merged consortium).

FIGURA 1 - OVERALL ARCHITECTURE

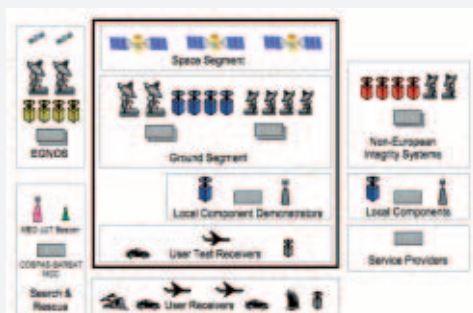


FIGURA 2 - GALILEO SERVICES DEFINITION

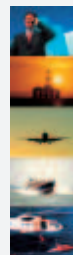
OPEN ACCESS - Free to air; Mass market; Simple positioning (L1 single frequency: 15m H, 35m V, dual frequency: 4m H, 8 m V)

COMMERCIAL - Encrypted; High accuracy; Guaranteed service

SAFETY OF LIFE - Unencrypted; Integrity; Authentication of signal (12 m HAL, 20 m VAL, others service level available)

SEARCH AND RESCUE - Near real-time; Precise; Return link feasible

PUBLIC REGULATED - Encrypted; Integrity; Continuous availability



Rimane da mettere in piedi il terzo livello cioè lo sviluppo dei servizi all'utenza. Anche in questo caso sarà necessario operare delle scelte, visto che le applicazioni sono le più diverse ed i servizi pure

Per alcune di queste sarà necessaria una struttura collegata con i sistemi già esistenti, quali quelli previsti per il controllo del traffico aereo, per altri si dovranno creare strutture "ad hoc".

Il mercato d'altra parte ha numeri impressionanti che se realizzati porterebbero ad una rivoluzione più grande di quella rappresentata dalla telefonia mobile (parliamo infatti di centinaia di milioni di terminali per anno)

A questo processo concorreranno sicuramente grandi aziende in grado di mettere in

FIGURA 3 - GALILEO APPLICATION OVERVIEW

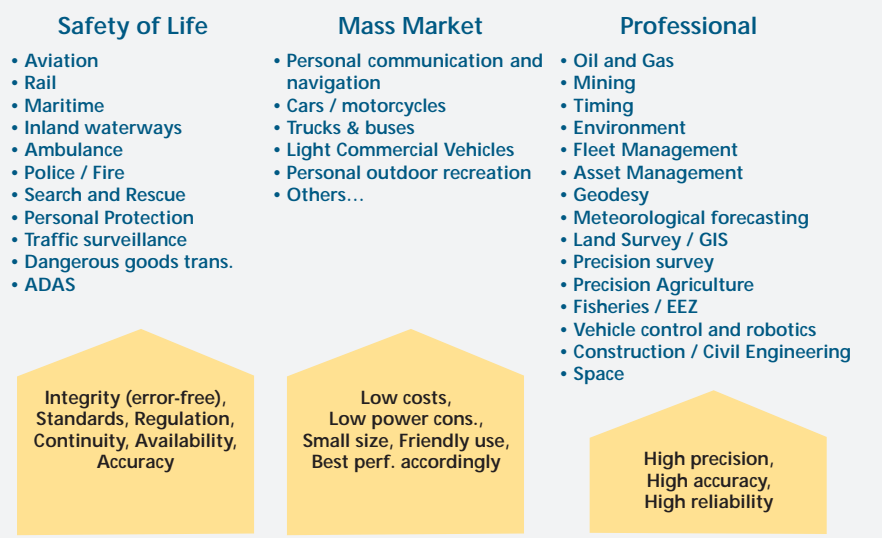


FIGURA 4 - GALILEO MARKET DATA
BENEFITS OF GALILEO IN EUROPE, MILLION € ⁽¹⁾

	2010	2015	2020
User benefits	1.900	6.746	13.964
Indirect benefits	706	2.254	3.184
Social benefits	292	1.135	2.093
Total	2.890	10.136	19.241

(1) Source: EC Galileo Study Market Observatory – ESYS – May 2003

campo risorse tecniche, manageriali e finanziarie atte a creare un'infrastruttura con copertura a livello mondiale, ma sarà altrettanto necessario creare infrastrutture locali che non siano solo in grado di fornire supporto tecnico (quali digitalizzazione dei dati attuali e creazioni di supporti operativi) ma anche di sviluppare equipaggiamenti, sensori, antenne elaboratori per applicazioni speciali (es. trasporto merci pericolose, supporto per il turismo, controllo ambientale, protezione civile, sistema di supporto per non vedenti etc.)

Il vantaggio ovvio delle PMI è quello di avere alta flessibilità e adattabilità ai servizi locali, pur mantenendo un legame con le infrastrutture a livello nazionale e/o continentale.

La scommessa vincente per Galileo sarà per l'appunto la creazione di un ottimo mix

**FIGURA 5 - GALILEO MARKET
MAJOR GNSS MARKET SEGMENTS ⁽¹⁾**

	2000	2006
In-vehicle navigation	31%	41%
Recreation	16%	
Asset tracking	10%	16%
Communication		10%

GALILEO USERS FOR MAJOR MARKET SEGMENTS ⁽²⁾

Application	2001	2005	2010	2015	2020
Personal mobility	0	0	308.419.725	1.381.212.160	1.991.169.570
Mass market vehicles	0	0	48.123.992	177.234.810	330.045.097
Commercial vehicles	0	0	16.351.109	59.376.920	114.261.090
Aviation	0	0	7.314	52.172	100.204
Rail	0	0	40.863	120.096	146.782
Maritime	0	0	575.519	1.383.903	1.902.230
Emergency services	0	0	2.372.151	5.998.685	9.795.553
Survey	0	0	215.912	396.853	473.220
Others	0	0	6.616.221	15.634.815	30.237.221
Totals	0	0	382.722.805	1.641.410.413	2.478.130.967

(1) Source: Allied Business Intelligence – GPS World Markets –2002

(2) Source: EC Galilei Study Market Observatory – ESYS – May 2003

tra capacità tecnologiche ed innovative e tra capacità gestionali e quelle imprenditoriali necessarie per la creazione di nuovi servizi.

Il pubblico, sia a livello nazionale che internazionale sta mettendo in piedi supporti e finanziamenti in grado di aiutare le imprese, e specialmente le più piccole ad entrare in questo mercato.

Tra il 6° Programma Quadro e i programmi ESA oltre 200 MEuro sono stati messi a disposizione per varie iniziative.

Nel 7° Programma Quadro ci saranno altri fondi che potranno servire o qualificare ditte e servizi necessari per sviluppare i servizi di Galileo.

Galileo è una grande scommessa, che però per le ricadute strategiche, tecniche ed economiche non siamo assolutamente autorizzati a perdere.

Il Distretto Tecnologico Aerospaziale. Un centro di eccellenza europeo

SCHEDA:

Il Distretto Tecnologico Aerospaziale. Un centro di eccellenza europeo

L'Italia è uno degli attori più importanti nei programmi spaziali europei.

Il comparto aerospaziale a Roma e nel Lazio vanta una tradizione che risale all'inizio del secolo scorso e riunisce la maggior parte delle competenze industriali e scientifiche italiane di settore.

Nel Lazio sono presenti un imponente sistema della ricerca e grandi aziende e sedi di gruppi internazionali che svolgono un ruolo centrale in una filiera complessa composta anche da molte piccole e medie imprese manifatturiere e società di servizi di supporto tecnico-industriale ad alto valore aggiunto. Diverse sono le aree caratterizzate da competenze specifiche nel settore. A Colleferro si progettano motori a propellente solido e componenti dei vettori Ariane e Vega e si realizzano parti rilevanti dei lanciatori dei missili aria-aria e terra-aria. A Frosinone e Anagni si progettano e producono componenti e sottoinsiemi di velivoli ed elicotteri. A Latina si progettano e costruiscono strutture aeronautiche e sistemi di equipaggiamento per velivoli civili e militari. A Roma nella "Tiburtina Valley" sono presenti numerose grandi imprese aerospaziali e aziende di subfornitura e informatica; nella zona fra Roma e Fiumicino esiste una rilevante produzione aeronautica e a Pomezia si sono sviluppate industrie di avionica e comunicazione (inclusi sistemi satellitari e di ricezione). Per questo il 30 giugno 2004 la Regione Lazio, il Ministero dell'Economia e delle Finanze e il Ministero dell'Università e della Ricerca hanno firmato l'accordo di programma quadro per la costituzione, nel territorio regionale, del **1° Distretto Tecnologico Aerospaziale (DTA)** stanziando **60 milioni di euro** di fondi pubblici per gli anni 2004-2008, destinati all'attuazione di una serie di iniziative intraprese dagli enti regionali, insieme a istituti finanziari, centri di ricerca, università e imprese hi-tech.

Il ruolo della Filas

La Filas è la società della Regione Lazio dedicata al sostegno dei processi di sviluppo e innovazione del tessuto imprenditoriale e del territorio. Nata nel 1975, gestisce una serie di misure e strumenti per il supporto alle attività di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico e contribuisce a nascita e sviluppo di aziende hitech. La Filas finanzia l'innovazione, genera nuovi progetti, offre servizi innovativi e avvicina l'Europa a tutte le imprese, e soprattutto alle Piccole e Medie Imprese, del Lazio.

La Filas è inoltre Ente Gestore e coordinatore dei lavori del DTA e, in questo ambito, eroga fondi pubblici per il finanziamento di:

- ricerca industriale;
- formazione;
- trasferimento tecnologico;
- sostegno di progetti innovativi;
- supporto alla creazione di impresa;

- capitale di rischio per supporto allo sviluppo delle aziende del DTA;
- realizzazione e gestione di infrastrutture di laboratori;
- grandi progetti dimostrativi.

IL DISTRETTO TECNOLOGICO AEROSPAZIALE DEL LAZIO CIFRE E DATI

- 5 miliardi di euro di fatturato

- 30.000 addetti

- 250 aziende che costituiscono realtà significative nelle diverse aree

di competenza industriale di settore

- 10 importanti Enti/Centri di Ricerca

- 5 Centri Tecnologici

- 5 Università

- 4 Facoltà di Ingegneria, 12 Dipartimenti e 30 Programmi universitari

di formazione superiore

- 3.000 tra Professori Universitari, ricercatori e altri specialisti coinvolti in attività di ricerca aerospaziale

BROADCASTING E APPARATI DI RICEZIONE

a cura di Amedeo Bozzoni

Dalla televisione analogica alla televisione digitale

Uno dei tanti primati ottenuti dal satellite riguarda l'avvio delle trasmissioni televisive in standard digitale DVB. Nell'autunno del '95 Tele+/DsTv, per prima in Europa, iniziò la commercializzazione di un bouquet che faceva del calcio in diretta la propria killer application. Prima di allora tutta la televisione, non solo quella satellitare, era stata soltanto analogica.

L'offerta dei canali televisivi analogici rivolti al pubblico (ricezione DTH-Direct To Home) si era sviluppata in Europa grazie ad alcuni eventi come il lancio di Sky UK, avvenuto nell'89, la necessità di rendere più veloce possibile la ricezione dei canali in lingua tedesca nella Germania dell'Est, in seguito alla caduta del muro e la disponibilità di una nuova generazione di satelliti, più potenti, che riducevano drasticamente (fino a 60/80 cm) il diametro delle parabole necessarie alla ricezione dei canali Tv. Questi eventi evidenziavano alcuni vantaggi competitivi della trasmissione satellitare ossia la capacità a trasmettere quantità elevate di canali e a coprire vaste aree geografiche.

Il lancio di Sky UK consentì all'industria di avviare convenienti economie di scala per abbattere i costi di produzione del kit di ricezione e diffondere più rapidamente la ricezione satellitare. L'evento legato al mercato tedesco, invece, mise in evidenza come il satellite fosse in grado di diffondere all'istante la televisione in quei luoghi dove non erano presenti i ripetitori terrestri/reti tv cavo oppure erano inadeguati allo scopo.



La televisione analogica satellitare, però, non era alla portata dei broadcaster minori per l'elevato costo di affitto dei transponder. Ad abbattere i costi ci avrebbe pensato, dopo pochi anni, il digitale avviando un processo di sviluppo significativo per la storia della televisione europea.

I canali satellitari TV e radio e loro evoluzione

Si può affermare che, sin dall'inizio, l'offerta televisiva via satellite sia stata caratterizzata dalla prevalente offerta di canali tematici. Un'innovazione, quella dei canali tematici, introdotta in Europa dalla televisione satellitare che evidenzia l'enorme capacità di banda offerta dal satellite rispetto ad altre tipologie di distribuzione televisiva. È noto, infatti, che un'offerta tematica, per l'elevato numero di canali di cui è composta, richiede molta banda.

L'introduzione del digitale nel mercato televisivo ha portato con sé almeno due importanti vantaggi: la diminuzione di un ordine di grandezza del costo di affitto della capacità satellitare e l'aumento, di un ordine di grandezza, della capacità trasmissiva di ogni satellite, a parità di banda. Il tutto si è tradotto in un incremento esponenziale dell'offerta satellitare complessiva, cresciuta in pochi anni da centinaia a migliaia di canali, molti dei quali a pagamento.

Canali pay e canali gratuiti

La televisione satellitare deve buona parte del proprio sviluppo alle piattaforme di pay tv, che costituiscono oggi la maggioranza dei contenuti ricevibili, quasi totalmente di tipo tematico. Di rilievo anche l'offerta di canali pay per adulti, che sostiene il mercato della vendita di decoder. L'offerta in chiaro, invece, è suddivisa fra canali generalisti, molti dei quali presenti anche nel proprio Paese di origine attraverso la distribuzione terrestre e canali tematici che usano il satellite come unico mezzo di trasmissione.

In italiano sui satelliti Hot Bird, ad esempio, fra canali pay (Sky) e canali in chiaro si contano oltre trecento emittenti, delle quali la metà circa sono gratuite. Fra i canali free sono una trentina quelli locali che hanno scelto il satellite per allargare il proprio bacino di utenza ed essere visibili anche agli emigrati: una strategia di servizio che ha consentito loro di ottenere ottimi risultati in termini di audience.

Un discorso diverso riguarda, invece, i canali radiofonici e i servizi musicali a tema. La trasmissione satellitare dei canali radiofonici viene anche sfruttata come soluzione utile per alimentare i trasmettitori FM terrestri. Provenienti da tutto il mondo, si possono ricevere oltre ottocento radio (una settantina in lingua italiana), delle quali la metà circa provengono dai 13° est di Hot Bird. Infine in Italia è presente il servizio tematico Multichoice di Sky, che offre venticinque canali audio senza dj, ognuno dei quali trasmette brani dello stesso genere musicale.

Europa ed America: i protagonisti in campo

Se la televisione satellitare si è sviluppata prima in America, con la venuta del digitale l'Europa ha recuperato quasi del tutto il ritardo, quantomeno in termini quantitativi.

Resta però forte la dipendenza dai contenuti americani: oltre alle major cinematografiche vi sono produttori del calibro di Discovery, Fox, National Geographic, Disney, Viacom, ecc. che dominano la scena dei contenuti pay a livello globale.

L'estensione del territorio e la scarsa convenienza per i broadcaster di coprire, con i ripetitori terrestri, vaste aree geografiche a bassa densità di popolazione aveva costretto parte della popolazione americana a dotarsi di enormi parabole, del diametro dai due metri in su, per ricevere i canali televisivi. La situazione è cambiata negli anni '90 quando sono apparsi i primi bouquet digitali a pagamento che richiedevano, invece, parabole inferiori al metro di diametro.

Oggi gli abbonati americani ad un'offerta satellitare di pay tv sono circa ventisette milioni: un numero considerevole se si tiene conto che in America, nelle aree urbane sono presenti anche numerose offerte di operatori tv cavo. La competizione con questi ultimi è piuttosto forte e si gioca a colpi di servizi innovativi, contenuti premium in esclusiva e una presenza sempre più numerosa nel bouquet di emittenti locali.

Anche in America il mercato è stato trainato dalle piattaforme pay come Directv, detenuta per il 38% da News Corp e Dish Network, fondata dal proprietario di EchoStar, un'azienda molto conosciuta nel mercato satellitare.

Molto popolare fra i telespettatori americani è l'uso del Personal Video Recorder, ossia la possibilità di registrare i programmi tv sull'hard disk integrato nel decoder, analogo al servizio MySky disponibile anche in Italia. Entrambe le piattaforme americane offrono questo servizio da diversi anni che, in sinergia con la EPG (guida ai programmi elettronica) rende davvero più comoda la vita al telespettatore. Piuttosto diffusi, infine, sono i canali ad alta definizione, un formato che in America è già diventato di massa e che quest'anno verrà adottato dalla stragrande maggioranza dell'emittenza locale.

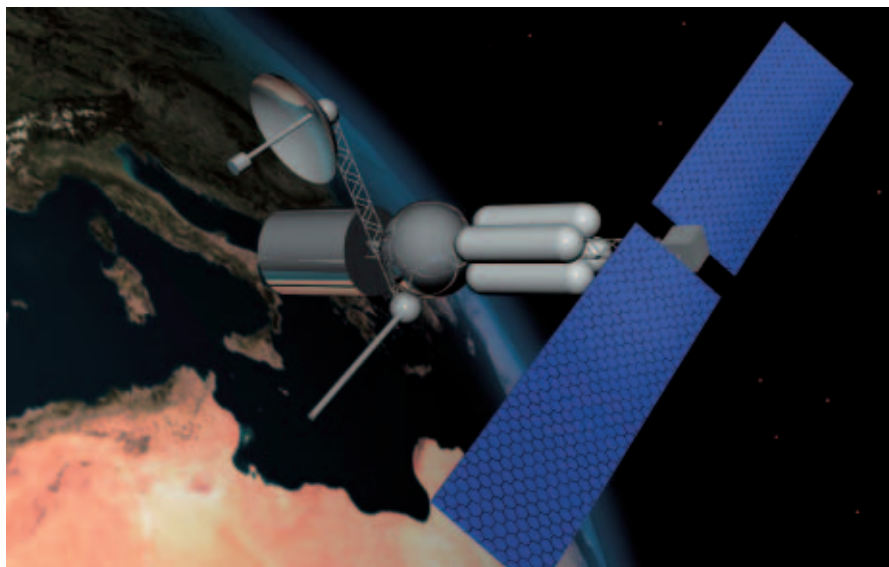
In Europa, per la forte segmentazione della lingua, l'offerta satellitare è caratterizzata da centinaia di canali free e da numerose piattaforme pay, fra le quali ricordiamo Sky Italia, Sky Digital, TPS, Canal Sat France, Premiere, Digital + Esp., Cyfra +, Cyfrowy Polsat, Digiturk, Nova e NTV Plus che, tutte insieme, contano oltre trenta milioni di abbonati.

Il mercato ha dimostrato di non poter sostenere più di una piattaforma per Paese; come è accaduto in Italia con la fusione fra Tele+ e Stream dalla quale è nata Sky Italia, anche negli altri Paesi (Spagna, Germania, Polonia, Scandinavia, ecc.) si è assistito a fusioni laddove erano presenti più piattaforme pay. Anche in Francia è in corso la fusione fra TPS e Canal Sat France.

Le frontiere si abbattano: i nuovi Paesi dell'Est Europa, dell'Asia, dell'Africa come mercati in sviluppo

Una peculiarità della televisione via satellite, come abbiamo già detto, è la copertura del territorio che si può estendere a più continenti. Ad esempio, vi sono satelliti di Eutelsat che raggiungono l'Europa, l'Asia occidentale e l'Africa del nord, oppure l'Europa, parte del nord America e il sud America. Vi sono anche satelliti in grado di orientare la copertura del segnale (steerable beam) secondo i bisogni del broadcaster.

Questa potenzialità è stata ben interpretata dai Paesi in via di sviluppo che, per do-



tarsi di un servizio di distribuzione televisiva in tempi brevi ed evitare di realizzare ex novo o di ristrutturare la rete di distribuzione terrestre, sono ricorsi al satellite. Non va dimenticato, inoltre, che il satellite è capace di trasmettere qualsiasi genere di segnale digitale, non solo televisivo e radiofonico ma anche dati (documenti di ogni tipo, internet, ecc.).

Se diamo una scorsa all'elenco dei canali trasmessi via satellite, notiamo come qualsiasi Paese dell'est europeo vanti un'offerta televisiva in chiaro e, spesso anche a pagamento. Oltre ai canali in lingua araba, sui satelliti Hot Bird sono presenti emittenti che trasmettono in azeri, bengali, bosniaco, bulgaro, cinese, coreano, croato, ebraico, farsi, greco, giapponese, hindi, macedone, polacco, punjabi, rumeno, russo, serbo, sloveno, tamil, thai, turco, ungherese, urdu e vietnamita, oltre alle tradizionali lingue dell'Europa occidentale e centrale.

Riguardo ai numeri in gioco stupirà, ad esempio, leggere che i canali in lingua polacca sono circa ottanta, quelli in farsi una trentina, altrettanti i canali in greco mentre la lingua tamil ne conta una decina.

Il trasporto: il contributo alla tv via cavo, ad Eurovisioni, al digitale terrestre e in futuro alla IPTV

La ricezione via satellite diretta al pubblico risale agli inizi degli anni Novanta, quando furono messi in orbita satelliti sufficientemente potenti da richiedere, per la ricezione, parabole di piccolo diametro. Fino ad allora la trasmissione satellitare veniva utilizzata dai broadcaster per collegamenti di servizio, per inviare i contenuti agli operatori di tv via cavo piuttosto che per alimentare i ripetitori terrestri.

La trasmissione via satellite nasce quindi come strumento di contribuzione verso al-

tri network e presenta tuttora le migliori prerogative per svolgere questo compito. Oltre alla diffusione diretta all'utente finale, il satellite continua a fornire quei servizi indispensabili a buona parte dei broadcaster.

Un servizio entrato nella storia della televisione viene fornito all'EBU, l'associazione dei broadcaster europei, per i programmi trasmessi in Eurovisione. Un significativo esempio lo fornisce la recente Olimpiade di Torino, dove i satelliti di Eutelsat hanno trasmesso alle emittenti dell'Associazione oltre cinquemila ore di trasmissione.

Anche la tv digitale terrestre in Italia impiega il satellite per alimentare i ripetitori UHF. Ma si potrebbe fare di più. È noto che la rete terrestre non è in grado di raggiungere il 100% del territorio, perché è economicamente svantaggioso. Il satellite, invece, potrebbe coprire tutte quelle aree a bassa densità di popolazione che non sono raggiunte dal segnale terrestre, realizzando di fatto la copertura totale del territorio italiano. In Francia il governo ha già avviato la realizzazione di un progetto che prevede l'uso del satellite come complemento alla rete terrestre.

Diverso potrebbe essere il contributo del satellite ai broadcaster di IPTV, la televisione su rete internet. Come è noto la IPTV è un servizio On Demand: l'utente si collega ad un server, sceglie il programma che desidera vedere e il server glielo invia. Il telespettatore non riceve quindi tutti i programmi disponibili come avviene con la tv satellitare o terrestre.

Nel caso dell'IPTV, il satellite potrebbe svolgere il compito di alimentare i server con tutti o alcuni dei contenuti che formano l'offerta.

La sfida dell'alta definizione

Il satellite non poteva mancare all'appello della sfida sull'alta definizione.

La grande disponibilità di banda che può offrire lo pone come mezzo d'elezione per la trasmissione di contenuti in HD.

Le caratteristiche salienti di una trasmissione ad alta definizione si possono riassumere così:

- la risoluzione aumenta fino a cinque volte. Si passa dai 720x576 pixel del Pal ai 1920x1080 pixel del full HD;
- il campo visivo aumenta. L'effetto combinato del formato 16:9 e della maggiore risoluzione lo porta a 32 gradi rispetto ai 10 gradi di un televisore a risoluzione standard;
- la gamma dei colori riprodotti è molto più fedele all'originale e aumentano anche luminosità e profondità di campo dei panorami.

In Europa si è iniziato a parlare di alta definizione all'inizio degli anni Ottanta, con Rai e Telettra impegnate in prima fila nella messa a punto degli standard.

Lo sviluppo fu frenato dalla contrapposizione di due scuole di pensiero, quelle europea (HD-Mac) e giapponese (Muse) sostenitrici di standard analogici e la scuola americana, che, invece, riteneva prioritario un rapido passaggio al digitale e solo successivamente all'HD. Alla fine prevalse quest'ultima, anche perché il digitale arrivò più velocemente di quanto era stato previsto. Quindi il mercato dell'HD è decollato in USA, Australia e Giappone, che si è dovuto convertire alla tecnologia digitale.

In Europa invece, è stato necessario attendere la fine dello scorso anno per il completo sviluppo dello standard di compressione MPEG-4 AVC o H264, sufficientemente efficiente per non occupare troppa banda ed evitare insostenibili costi di trasmissione.

Sempre lo scorso anno il Centro Ricerche Rai di Torino ha completato lo sviluppo dello standard DVB-S2 che consente ai broadcaster satellitari di ridurre di oltre un quarto i costi di affitto della capacità, grazie ad una sensibile diminuzione della banda occupata.

Lo sport come elemento di propulsione

Gli eventi sportivi sono da sempre occasione per testare l'affidabilità delle innovazioni tecnologiche: è successo anche a Torino durante le Olimpiadi invernali dove sono stati prodotti in alta definizione oltre la metà dei programmi, una scelta peraltro quasi obbligata per rendere l'evento sportivo attraente ai quei Paesi (Usa e Giappone in primis) dove l'HD è ormai un'abitudine consolidata. In quell'occasione Rai ha sperimentato anche la trasmissione HD in digitale terrestre ed Eutelsat ha trasmesso un canale HD destinato agli addetti ai lavori del Villaggio Olimpico. Ma sono stati i Campionati del Mondo di Germania a portare nelle case degli europei la magnificenza dell'alta definizione. In Italia Sky ha trasmesso tutte le partite in HD e, subito dopo, ha avviato un bouquet di quattro canali offerto ai propri abbonati con formule commerciali assai convenienti.

Obiettivo promozione

L'alta definizione non rappresenta solo un'opportunità per i produttori di televisori e decoder, peraltro quasi del tutto assenti in Italia. Il patrimonio artistico e paesaggistico che contraddistingue il nostro Paese assume grande rilevanza per avviare produzioni di contenuti in alta definizione, destinati non solo al mercato interno ma, soprattutto, all'estero. È quindi auspicabile che venga avviata una serie mirata di iniziative per favorire il "sistema Paese" ed evitare l'esperienza già vissuta con la telefonia mobile, dove il nostro Paese, nonostante possieda il numero di abbonati più elevato d'Europa, non ha saputo avviare una conveniente politica industriale.

Le iniziative già adottate sono di tutto rilievo. Sulla scia dell'esperienza francese, è stato costituito l'HD Forum Italia con il contributo della Fondazione Ugo Bordoni. L'HD Forum è un'associazione aperta a tutti gli operatori coinvolti nello sviluppo dell'alta definizione, dai broadcaster ai fornitori di contenuti, dall'industria agli istituti, le scuole e le associazioni e si pone l'obiettivo di armonizzare lo sviluppo del settore e di coordinare un piano di interventi volti a promuovere, coordinare e valorizzare le attività dell'intera filiera interessata. L'HD Council, di recente costituzione, si propone invece di sostenere l'adozione dell'HD in Italia e lo sviluppo di applicazioni e contenuti attraverso informazione, scambi di esperienze e seminari, come l'HD Roadshow organizzato a Roma, Milano e Vicenza (durante l'HD Expo Forum) allo scopo di presentare agli operatori professionali lo stato dell'arte e gli sviluppi applicativi dell'alta definizione in Italia.

La ricezione da satellite: dalla semplice antenna orientata di una volta alla parabola più decoder di oggi

L'impianto di ricezione satellitare più comune è composto da un decoder e da una parabola di piccole dimensioni (60/80cm) completa di convertitore.

Vi sono poi configurazioni di impianto più complesse che consentono di ricevere un numero più elevato di canali. Il primo passo, il più semplice ed economico, consiste nell'aggiungere alla parabola un secondo convertitore trasformandola in parabola dual-feed. In sostanza, alla ricezione dei canali provenienti da una posizione orbitale (ad esempio i 13° est dei satelliti Hot Bird) si aggiungono anche quelli di un'altra posizione orbitale ricevuti dal secondo convertitore. In questo caso non è necessario cambiare il decoder.

Ma si può fare di più: motorizzare la parabola per arrivare a ricevere quasi duemila canali in chiaro. È possibile aggiungere il motore alla parabola esistente, oppure installare una parabola motorizzata di maggiori dimensioni in funzione di cosa vogliamo vedere. In entrambi i casi, però, è indispensabile cambiare il decoder o aggiungere un'interfaccia dedicata alla gestione del motore. In commercio vi sono parabole anche di tre metri di diametro, alcune delle quali presentano una superficie forata. Queste ultime sono adatte alla ricezione dei canali in banda C, una banda di frequenze utilizzata da canali spesso provenienti da Paesi molto lontani, che sono oltre centocinquanta.

Con l'arrivo dell'alta definizione, in ogni caso, tutti gli attuali decoder dovranno essere sostituiti per ricevere lo standard MPEG-4. I nuovi decoder, però, assicurano la compatibilità con gli standard precedenti, e quindi con i programmi attuali.

SCHEDA:
L'Alta Definizione e l'HD Forum Italia

Sebastiano Trigila,
Fondazione Ugo Bordoni e Presidente di HD Forum Italia

L'Alta Definizione (HD) rappresenta oggi una delle grandi sfide per il mercato audiovisivo e per il sistema della convergenza dei media nel suo complesso; è un'ondata innovativa che investe sia la produzione dei cosiddetti contenuti "package media", ovvero contenuti registrati su supporti di memorizzazione permanente distribuiti dalla normale rete commerciale di "mediastore", librerie, edicole, ecc., sia la produzione dei contenuti distribuiti tramite reti di comunicazione elettronica, ovvero reti di radiodiffusione, via satellite o terrestri, e reti a banda larga.

La produzione di contenuti "packaged" e quella di contenuti radiodiffusi o distribuiti in multicast attraverso la rete a banda larga, sono mutuamente dipendenti. Più cresce l'offerta degli uni, più cresce la domanda per gli altri. Lo sviluppo dell'HD è dunque ineluttabile, si tratta di coglierne tutte le opportunità per il sistema Paese.

L'Associazione HD Forum Italia è stata costituita con lo scopo di promuovere, sostenere, presentare e diffondere l'uso di contenuti audiovisivi e multimediali, nonché prodotti e tecnologie ad Alta Definizione (HD). L'obiettivo strategico è garantire lo sviluppo armonico di un mercato competitivo, tramite un'interazione sistematica tra tutti gli attori della filiera produttiva. L'approccio è quello di un'utile messa in comune di esperienze sul campo, per l'adozione di norme tecniche nell'interesse di tutti e per la promozione di iniziative di sviluppo. L'Associazione intende anche dare un contributo importante alla standardizzazione e all'affermazione dell'HD in Europa, coordinandosi con omologhe associazioni di altri Paesi europei e con l'European HD Forum.

Per il passaggio all'HD si può ipotizzare fin da ora che, a fianco dei *canali premium*, che saranno i primi ad essere convertiti alla nuova tecnologia, vi sarà un lungo periodo in cui le trasmissioni tradizionali e quelle in HD dovranno convivere. Sarà molto importante, quindi, assicurare la compatibilità fra formati di produzione e formati di trasmissione (ad esempio, con riprese in 16/9 che tengano conto del legacy 4/3 e con metodi di up-conversion e down-conversion tra SD e HD) e adottare codifiche avanzate (a partire da H264/Mpeg4 AVC).

L'Associazione è aperta ai principali operatori del mercato televisivo e audiovisivo italiano: produttori, fornitori e aggregatori di contenuti, broadcaster, operatori di rete, costruttori e distributori di apparati. Associati di HD Forum Italia sono: ADB, Euroscena, Eutelsat, Fastweb, Fondazione Ugo Bordoni, Fracarro, Frame, IDS Multimedia, Mediaset, RAI, SBP, Sky, Sony, STMicroelectronics, Telecom Italia e Telsey.

SCHEDA:

ISI – Un'occasione per le comunicazioni satellitari

Prof. Giovanni Emanuele Corazza,
Università di Bologna – ISI Chairman

Nell'attuale rapida evoluzione del mondo delle telecomunicazioni, settori storicamente separati stanno convergendo in un'arena competitiva che si presenta colma di opportunità come di insidie. In questa forte competizione appare evidente come sia necessario coordinare le azioni a livello internazionale nel settore delle comunicazioni satellitari, al fine di massimizzarne le possibilità di crescita nel business. Questo coordinamento è lo scopo principale della Integral Satcom Initiative (ISI), una Piattaforma Tecnologica Europea stabilita in vista del Settimo Programma Quadro per la Ricerca nell'Unione Europea e della Politica Europea per lo Spazio, in collaborazione con la Agenzia Spaziale Europea.

ISI: scopi e struttura

ISI è un forum a guida industriale, che contempla tutti gli aspetti legati alle comunicazioni satellitari: broadcasting, accesso a larga banda e servizi in mobilità, il tutto in integrazione all'interno delle infrastrutture globali di telecomunicazione. Una rappresentazione grafica degli scopi di ISI è riportata in figura. ISI è una piattaforma aperta, che annovera tra i propri membri tutti i principali attori privati e pubblici del settore, e che intende collaborare e cooperare con tutte le istituzioni rilevanti, quali la Commissione Europea, l'Agenzia Spaziale Europea, gli Stati membri e associati, le agenzie spaziali nazionali e varie organizzazioni internazionali. In effetti, ISI opera per la collaborazione internazionale, ed enumera al proprio interno partecipanti dagli Stati Uniti e dalla Corea del Sud.

Sono varie le politiche europee cui ISI intende dare contributo per promuovere la competitività e la crescita sostenibile del continente, in sinergia con le priorità nazionali. Settori rappresentativi sono ICT, spazio, sicurezza, trasporti, sviluppo, e ambiente, nei quali ISI intende portare il contributo delle comunicazioni satellitari per il loro impatto strategico e la loro alta utilità sociale, per la risoluzione di problemi quali il cosiddetto digital divide, la gestione di situazioni di crisi e disastri, la necessità di fornire sicurezza istituzionale, al contempo sostenendo le applicazioni commerciali.

ISI considera che l'elemento centrale nella propria strategia sia l'integrazione, la quale può e deve essere intesa su varie dimensioni. Innanzitutto integrazione tra comunicazioni satellitari e infrastrutture terrestri, per superare un dualismo che costituisce un serio ostacolo allo sviluppo del settore. Inoltre, integrazione tra comunicazione e navigazione, basata ad esempio sul futuro sistema europeo Galileo, per la realizzazione e la fornitura di servizi adattati al contesto e al luogo. Ancora, integrazione tra comunicazione e osservazione della Terra, che si avvarrà del futuro sistema GMES, per servizi di gestione delle emergenze su tutta la superficie del nostro pianeta. Infine, integrazione tra comunicazione satellitare e sistemi per la protezione civile e la difesa, per rispondere al-

le sempre più urgenti richieste di sicurezza nel continente europeo. Ulteriori elementi essenziali per ISI sono gli aspetti legati alla regolamentazione e alla standardizzazione. ISI opera per assicurare una allocazione adeguata di spettro radio, e una armonizzazione e semplificazione delle licenze di uso dello stesso spettro, nonché di omologazione dei terminali. Particolare attenzione è dedicata alla regolamentazione delle nuove componenti terrestri a supporto e integrazione della copertura di reti satellitari. Gli standard aperti sviluppati in Europa e riconosciuti a livello internazionale sono un obiettivo fondamentale per promuovere l'innovazione e dare un vantaggio competitivo all'industria, e come tali sono da ritenersi un elemento fondamentale della strategia di ISI.

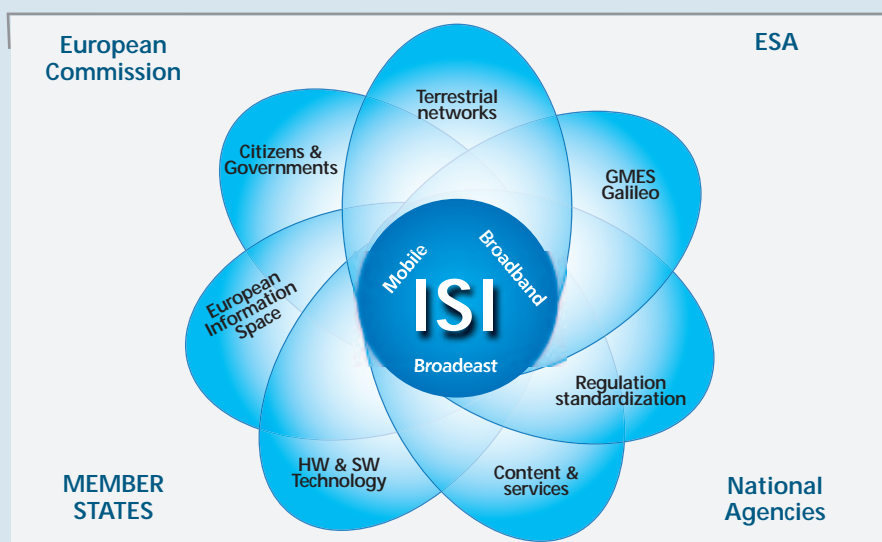
Tutti questi elementi sono descritti in dettaglio in documenti di dominio pubblico generati da ISI e reperibili sul sito web [1]. In particolare, il cosiddetto Strategic Vision Document [2] contiene le linee guida della strategia della piattaforma ed è stato firmato dai vertici delle industrie partecipanti in ISI; la Strategic Research Agenda [3] descrive viceversa tutte le priorità tematiche per la ricerca e lo sviluppo nel settore delle comunicazioni satellitari.

ISI possiede la massa critica necessaria per poter mirare agli ambiziosi obiettivi sopra descritti. Attualmente vi sono più di centocinquanta partecipanti, provenienti da ventiquattro Paesi: Austria, Belgio, Bulgaria, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Israele, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Romania, Russia, Slovenia, Svezia, Sud Corea, Spagna, Svizzera, USA. La lista completa dei partecipanti può essere trovata sul sito web di ISI [1], assieme alle semplici istruzioni da seguire nel caso in cui si voglia aderire a questa iniziativa, che costituisce un'occasione unica per contribuire alla crescita di questo settore industriale.

[1] <http://www.isi-initiative.eu.org>

[2] ISI Strategic Vision Document, November 2005

[3] ISI Strategic Research Agenda, January 2006.



TERRITORIO, DIFESA E AMBIENTE

a cura di Giorgio Di Bernardo

I sistemi duali: servizio al cittadino e occasione per le imprese

Per la sua natura idrogeologica e la sua posizione nel Mediterraneo non c'è nazione europea che possa più dell'Italia trarre vantaggio dai sistemi duali, utilizzabili da civili e militari insieme, per l'osservazione della Terra e la difesa del territorio. In particolare, tra frane, incendi, terremoti, eruzioni, inquinamento marino, erosione delle coste, il nostro Paese è il candidato ideale ad approfittare dell'utilizzo a tutto campo del satellite come strumento di controllo dell'ambiente, sia per la prevenzione che per le valutazioni postume dei danni.

Oltre a quelle direttamente legate al controllo dei fenomeni naturali, ci sono però altre applicazioni indirettamente utilizzabili per la tutela dell'ambiente, la difesa del territorio o la protezione civile, come per il controllo dell'immigrazione clandestina o dell'abusivismo edilizio: basta osservare le foto riprese dal satellite, in tempo reale per il primo e a distanza di un anno o due per il secondo.

Altre applicazioni dell'uso di sistemi satellitari duali nel civile riguardano l'agricoltura, la pesca, ma anche settori come l'archeologia, importanti in un territorio come il nostro, con una tradizione storica millenaria.

Ci sono poi le applicazioni militari, che sempre più si basano sui satelliti, per garantire comunicazioni sicure, controllo ognitempo del territorio e spostamenti precisi, in un'integrazione sempre più stretta tra uomini sul campo e centri di comando.

Laddove le esigenze civili e militari possono fare riferimento alle stesse strumentazioni, come nel campo dell'Osservazione della Terra e del Telerilevamento, nasce il concetto di "dual use" dei satelliti, o di sistemi cosiddetti "duali". Ne sono un esempio a livello italiano la costellazione Cosmo SkyMed di satelliti radar e a livello europeo il programma GMES (Global Monitoring for Environment and Security) dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA).

I sistemi duali offrono, oltre a vantaggi pratici, consistenti vantaggi economici, permettendo di afferire a fondi differenti; le sinergie tra diversi enti dello stato, quali la Difesa e gli enti di ricerca come l'Agenzia spaziale italiana, rappresentano un chiaro vantaggio, se non una necessità, in un momento come questo in cui le risorse disponibili sono limitate.

Per aiutare a comprendere le infinite possibilità offerte dall'uso dei satelliti, il mercato delle applicazioni che possono aprire e le opportunità per le imprese, sia grandi che piccole e medie, possono essere utili esempi pratici che mostrino quante e quali nicchie di mercato, anche insospettite, potranno essere create, soprattutto con l'avvento del sistema di navigazione satellitare Galileo, con la messa in orbita della costellazione Cosmo-SkyMed e con l'avvio del programma GMES.

Envisat e la gestione delle risorse ittiche

Prendiamo come primo esempio il satellite scientifico dell'ESA Envisat (Environmental Satellite), in orbita da quattro anni: con i suoi dieci strumenti Envisat (ENVironmental SATellite) è il più articolato e sofisticato satellite ambientale mai realizzato. Da una quota di ottocento chilometri Envisat fornisce immagini e dati sullo stato di salute della Terra, studiando ghiacci, oceani, terre emerse e atmosfera, individuando fonti di inquinamento e focolai di incendi, variazioni nel buco di ozono e movimenti impercettibili sulla superficie terrestre. In che modo il più complesso e sofisticato satellite scientifico per l'osservazione dell'ambiente mai costruito può offrire spunti commerciali?

Envisat, oltre a quanto detto, è anche in grado di misurare le correnti di plancton nei mari, offrendo una base di calcolo delle quantità di pesce. In questo modo, si può prevenire lo sfruttamento eccessivo delle risorse ittiche e definire le rotte ottimali per i pescherecci.

Con Envisat si possono anche inventariare risorse terrestri e contribuire alla prevenzione di catastrofi naturali e non, perché i suoi strumenti sono in grado di osservare variazioni millimetriche, consentendo di individuare e prevedere rischi di sismi, di eruzioni vulcaniche e di crollo di edifici, controllando ad esempio in un solo colpo tutti gli stabili di una città come Parigi.



I fenomeni vulcanici e sismici

Se ad un satellite dedicato all'ambiente come Envisat si affianca una costellazione di satelliti per l'osservazione della Terra come Cosmo SkyMed, in grado per di più di lavorare e vedere di giorno e di notte e in condizioni "ognitempo", perché basati su rilevamenti radar, le potenziali applicazioni crescono a dismisura.

Per quanto riguarda i vulcani, due elementi permettono il monitoraggio e fare un'estrapolazione di rischio di eruzione: una metodologia consiste nel tenere sotto controllo la mappa termica del vulcano, controllando variazioni di temperatura localizzate che possono indicare inizio di atti-

vità eruttiva; la seconda metodologia è basata sullo studio di eventuali rigonfiamenti della superficie, cosa che si può fare se si ha a disposizione una mappa tridimensionale del vulcano continuamente aggiornata. Valutando due mappe riprese a distanza di qualche giorno, si possono visualizzare variazioni minime, anche di qualche millimetro, utili alla valutazione del rischio.

La stessa cosa si applica per i monitoraggi delle aree sismiche: la differenza tra una mappa prima di un evento sismico e una mappa ad evento sismico avvenuto può

permettere di indirizzare i soccorsi lì dove sono stati misurati spostamenti della superficie dell'ordine di decine di centimetri o un metro, invece che mandarli dove lo spostamento è stato solo di qualche centimetro. Capire subito quali sono le zone più colpite è importantissimo perché i soccorsi nelle prime ore sono fondamentali per salvare vite umane e poter capire dove intervenire, e poterlo fare anche di notte o in presenza di nuvole o nebbia, è un fattore prezioso.

La prevenzione del crollo di edifici

Dal crollo di una palazzina a Roma nel 1998 si è cominciato a far lavorare gruppi di ricerca italiani sulle immagini radar prese dai satelliti e si è scoperto che probabilmente esistevano negli edifici delle deformazioni pre-crollo. A questo punto si è posto il problema di convalidare questa tecnica e per farlo è stata scelta una varietà enorme di situazioni che vanno dai collassi carsici fino a situazioni di subsidenza urbana. In tutti questi casi è stata ricostruita la sede storica per vedere che deformazioni avevano luogo e si è potuto capire che già mesi prima dell'evento catastrofico si manifestano alterazioni.

Quindi il satellite permette di dare un allarme, ma il problema è come generalizzare questa scoperta e farne un sistema di sorveglianza. Per far ciò è richiesta un'industrializzazione della tecnica e l'avvento della costellazione Cosmo-SkyMed.

Il problema che si pone è saldare l'informazione fornita da un sistema di questo tipo con la macchina operativa. È un problema che investe sia la protezione civile che le Regioni. Il sistema insomma è estremamente complesso e deve funzionare secondo certi standard e non una volta sì e una no.

Anche se mettere in piedi un sistema del genere dovesse avere costi elevati, sarebbe comunque vantaggioso per il contributo gigantesco in termini di prevenzione e quindi riduzione dei costi legati alle catastrofi.

Se si volesse estendere il controllo a tutto il territorio nazionale, visto che questa tecnica funziona perfettamente su edifici in cemento armato e metallo, dovrebbero esistere nel nostro Paese da cento milioni a un miliardo di punti da tenere sotto osservazione.

Questo però significa che dobbiamo disporre di mappe continuamente aggiornate della Terra, che devono essere elaborate in tempi brevi con necessità computazionali elevatissime. Quindi bisogna fare passi avanti anche nel settore dei computer che devono riuscire a processare in tempi velocissimi enormi e sempre maggiori quantità di dati.

Inoltre, se per la prevenzione dei disastri naturali il satellite ci dà una visione di sintesi che nessun altro sistema offre, occorre però integrare i satelliti radar, che hanno tempi di rivisitazione di giorni, con satelliti meteo e altri strumenti di nowcasting (previsioni a breve) per offrire tempi di reazione compatibili con quelli necessari alla Protezione Civile.

L'archeologia

Gli strumenti a microonde sono caratterizzati dalle frequenze che trasmettono: alcune di queste si fermano alla superficie della terra, altre riescono a penetrare per

qualche metro e altre fino a decine di metri. In questo modo si possono riconoscere, mediante i radar imbarcati sui satelliti, delle disomogeneità nel sottosuolo che permettono di fare una sorta di "radiografia". Se a questa si associano delle informazioni storiche e altri tipi di rilevamento, si riesce a dare una buona indicazione agli studiosi su dove andare a scavare riducendo gli sforzi inutili.

L'integrazione tra navigazione-osservazione della Terra e banda larga

Per quanto riguarda la Protezione Civile e il mondo militare, i vantaggi, i servizi e le possibilità maggiori anche da un punto di vista della crescita del mercato verranno dall'integrazione dell'Osservazione della Terra con il sistema di navigazione satellitare Galileo e l'uso di trasmissioni satellitari in banda larga per dati e voce.

L'ASI ha dei progetti in corso nell'ambito dei quali è stato chiesto ad enti pubblici e privati italiani di mettere a punto un nuovo sistema mobile in grado di combinare le tre tecniche. In questo modo, ad esempio, un gruppo di intervento dei vigili del fuoco o un gruppo di soldati impegnati in un'azione di peace keeping, con un terminale mobile a bordo collegato in banda larga ad un satellite potrebbero mostrare immagini in tempo reale della zona, della situazione – ad esempio se c'è un ponte crollato – e, nello stesso tempo, consentire un dialogo con qualsiasi altra struttura coinvolta nell'emergenza indipendentemente dalle linee telefoniche o in fibra ottica, che in caso di disastro o in zone remote possono essere interrotte. Infine la centrale operativa avrebbe la sua posizione esatta sul terreno, anche rispetto ad altri gruppi di intervento, potendo così effettuare una più efficace opera di coordinamento.

Un terminale di questo tipo, grande poco più di un palmare, avrebbe anche altre diverse potenzialità e potrebbe entrare a far parte di diversi progetti.

Un mercato che decolla?

Fare previsioni di mercato non è il nostro mestiere, e anche chi lo fa di mestiere spesso incappa in errori molto gravi per il gran numero di variabili in gioco. Tuttavia, è convinzione generale e diffusa che il mercato dei servizi che si aprirà dall'ingresso sulla scena del Galileo e degli altri sistemi satellitari, molti dei quali potrebbero essere integrati anche nella telefonia mobile ed Internet, sia un mercato ricchissimo.

Per citare qualche cifra, riferendosi solo al più studiato Galileo, si calcola che il rateo di crescita del mercato delle applicazioni per utenti finali dovrebbe toccare nel 2012 il 18% in molti settori – il 16% nel settore dei servizi di emergenza – e che i ricevitori in servizio nel 2020 dovrebbero arrivare a tre miliardi, con un mercato di nove-dieci miliardi di euro l'anno a partire dal 2010 per apparecchiature e servizi.

Da un punto di vista istituzionale, l'Italia, in attuazione del Piano spaziale nazionale, attraverso l'Agenzia spaziale italiana, dedicherà nei prossimi tre anni, circa 730 milioni di euro nel settore dell'osservazione della Terra, 80% dei quali dedicati interamente allo sviluppo di tecnologie satellitari e progetti per lo studio, la prevenzione e la gestione dei disastri naturali.

Per quanto riguarda Cosmo SkyMed, il ministero della Difesa ha collaborato con l'ASI mettendo a disposizione, nell'ambito della realizzazione dei primi tre satelliti,

115 milioni di euro, e molti servizi e terminali sviluppati per la Protezione Civile saranno sicuramente compatibili con le necessità militari, benché queste necessiteranno di protezioni, come il criptaggio dei dati, e di maggiore precisione.

L'Agenzia Spaziale Europea, per arrivare a sviluppare programmi duali, come sarà il GMES, ha dovuto rielaborare e trovare una scappatoia ad una limitazione contenuta nel suo statuto, che definisce la missione dell'Agenzia come unicamente destinata a peaceful purposes. La definizione di una politica europea della difesa e della sicurezza, intesa come strumento per mantenere la pace e la stabilità ha permesso all'ESA di passare ad un'interpretazione meno restrittiva del suo statuto, consentendole di accettare di condurre programmi spaziali di qualsiasi natura, civile, duale e militare, purché destinati a soddisfare esigenze di sicurezza, ad esempio fornendo tecnologie spaziali per l'osservazione della Terra anche a scopi di intelligence. Un mutamento che ha trovato la sua prima concretizzazione proprio nel programma GMES (Global Monitoring for Environment and Security).

I problemi politici

Capacità come quelle offerte da Cosmo SkyMed pongono anche problemi e sfide di ordine politico, perché non c'è una regolamentazione internazionale sull'utilizzo di immagini con risoluzione di un metro, come quelle che saranno in grado di generare i satelliti Cosmo SkyMed, e le applicazioni sono varie, andando dal civile al militare. Perciò ci sono una serie di contatti in corso a livello di varie nazioni che possiedono tecnologie di questo tipo, per evitare che queste informazioni così sensibili e di qualità eccezionalmente elevata vengano distribuite a chiunque. C'è insomma da lavorare a livello legislativo internazionale, anche per evitare che tante e differenti regole nazionali all'interno dell'Europa possano generare situazioni di disparità tra società di servizi che in un Paese potrebbero avere a disposizione materiale più preciso di altre localizzate in Paesi con legislazione più rigida. Bisogna arrivare a regole comuni come nel campo dell'aerofotogrammetria.

Cosmo SkyMed

Sistema duale, modulare, coerente e continuativo di raccolta delle informazioni con caratteristiche di qualità di immagine radar certificate. Questo in estrema sintesi è Cosmo SkyMed, costellazione di satelliti per il monitoraggio del territorio e la gestione dei rischi che rappresenta attualmente l'unico esempio mondiale di un sistema duale, con prestazioni di altissimo livello, in grado di fornire immagini ad elevata risoluzione geometrica con una frequenza di osservazione di poche ore tra passaggi successivi sulla stessa area.

Obiettivi di Cosmo Sky Med sono la fornitura di dati, prodotti e servizi relativi ad applicazioni di:

- rilevazione, sorveglianza e gestione dei rischi ambientali per conto di entità istituzionali;
- rilevazione, sorveglianza ed intelligence da parte di entità militari;
- gestione delle risorse ambientali, gestione e controllo delle aree territoriali, costie-

re e marine, topografia del territorio, applicazioni scientifico-divugative e/o commerciali proprie di ulteriori enti istituzionali, entità accademiche e commerciali.

Il sistema, che dovrebbe essere operativo in orbita dal 2008, prevede quattro satelliti in orbita polare, al quale se ne dovrebbe aggiungere un quinto, passivo, per la realizzazione di immagini 3D. Essendo su orbita polare, frequenza dei passaggi e caratteristiche delle immagini variano con il variare della latitudine, con prestazioni che saranno ineguagliate a latitudini intermedie, come quella dell'Italia, dove si raggiungerà una rivistazione media ogni 4/6 ore e una definizione inferiore al metro.

Una volta completato Cosmo sarà in grado di produrre 1800 immagini al giorno, contro la decina che è in grado di fornire il sistema tedesco SAR Lupe. La quantità di informazioni raccolte consentirà di monitorare in tempo reale le condizioni del territorio e aree o obiettivi critici, anche abbinato ad altri sensori. Già ci sono tecniche e altri modelli disponibili per la prevenzione delle frane e la straordinarietà del sistema è dimostrata dal fatto che a Cosmo si è interessata la stessa comunità scientifica statunitense e la NASA.

L'antenna è attiva (riconfigurabile in tempo reale), multifascio, a banda larga e multipolarizzazione; il sistema, che usa un radar ad apertura sintetica, utilizza queste capacità per operare in più modalità (cioè con diverse modalità operative di funzionamento in termini di risoluzione, campo di vista ed accuratezza) caratteristica anch'essa ineguagliata al mondo. Il sistema nel suo complesso consente quindi una versatilità e flessibilità unica e, soprattutto, un'estrema accuratezza di georeferenziazione.

Il programma ha una grande rilevanza strategica per quanto riguarda le attività di protezione civile e in senso più ampio per l'osservazione del territorio e delle coste italiane.

Anche a livello internazionale, questa tipologia di programmi apre grandi prospettive di cooperazione e, grazie a Cosmo, sono stati siglati accordi di cooperazione con Francia, Argentina e Canada, i cui rispettivi sistemi di osservazione ottici e in banda L, Helios II, Pleiades e Saocom, lavoreranno in sinergia con i nostri che operano in radar.

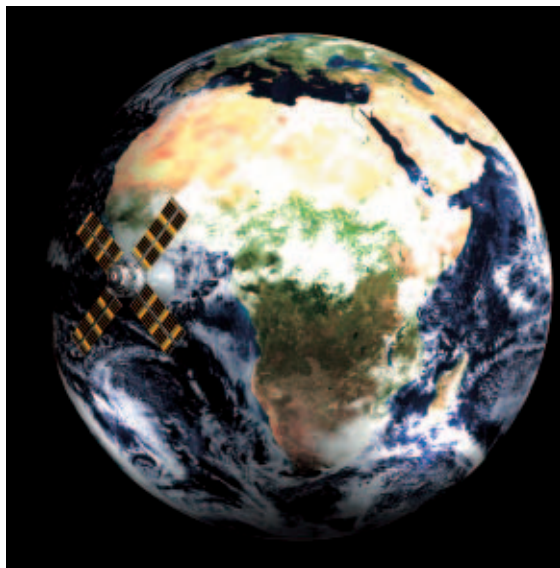
Il programma Cosmo SkyMed ha permesso di sviluppare in Italia non soltanto conoscenze nel campo delle tecnologie radar, ma anche nel settore dell'elaborazione dei dati a terra.

Da un punto di vista industriale, prime contractor per Cosmo SkyMed è Alenia Spazio (ora Alcatel Alenia Space), che si avvale come sottocontraente principale di Telespazio, che svolge un ruolo primario per la realizzazione delle stazioni di terra ed elaborazione dati, ma nella realizzazione del sistema è presente tutto il settore italiano e almeno il 70% delle attività di sviluppo, delle forniture e di servizio sarà a carico di aziende italiane, comprese piccole e medie imprese.

Cosmo SkyMed posiziona quindi l'industria nazionale ad un livello di eccellenza internazionale, individuando un settore di nicchia di grandissima potenzialità con positive ricadute, nel tessuto economico, occupazionale e sociale, e – insieme al Galileo – spiana la strada a una molteplicità di servizi che rappresentano una potenzialità considerevole per le PMI italiane.

GMES

Osservare dall'alto il pianeta Terra per vegliare sul suo stato di salute, controllando frane, terremoti e alluvioni, prevedendo fenomeni dall'impatto globale come El Niño, ma anche localizzare esattamente la presenza di chiazze di petrolio in mare e prevederne lo spostamento. Sono solo alcuni esempi pratici delle funzioni di GMES (Global Monitoring for Environment Security), un'iniziativa congiunta della Commissione europea e dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) che punta a coordinare dati e immagini provenienti dai satelliti e da strutture di controllo a terra per creare una rete di servizi e informazioni utili ai politici, e ai cittadini, a favore dell'ambiente e della sicurezza.



Il progetto GMES è stato presentato per la prima volta durante il summit europeo di Gothenburg nel 2001 quando una risoluzione del Consiglio ha chiesto ad ESA e Commissione europea di sviluppare il sistema per il 2008. Due gli obiettivi principali di GMES: prevedere in anticipo fenomeni tipo lo tsunami del 26 dicembre 2004, in modo da allertare con tempismo la popolazione e risparmiare vite umane, e ottenere una maggiore sicurezza, ad esempio nel settore dei trasporti o della protezione civile. Ma le applicazioni e i servizi sono limitati solo dalla fantasia.

Alcuni di questi servizi esistono già, mentre altri dovranno essere implementati in futuro. Fino ad ora tra ESA e Commissione europea sono stati messi circa 200 MEuro per lo sviluppo di servizi. Per la componente spaziale del progetto sono stati sottoscritti dai Paesi membri dell'ESA 550 MEuro con una over-subscription per 120 MEuro, che serviranno per i primi tre satelliti, le operazioni e il segmento di terra.

Per quanto riguarda la Commissione europea, nel VII programma quadro sono stati in tutto destinati allo spazio 1,2 miliardi di euro, dei quali tra i 600 e gli 800 dovrebbero andare al GMES.

I satelliti che l'ESA intende realizzare per il GMES – denominati Sentinel – saranno più piccoli degli attuali e divisi in categorie: Sentinel 1, che dovranno sostituire gli attuali ERS ed Envisat e saranno usati per produrre radar interferometrici; Sentinel 2, ottici, progettati per l'osservazione iperspettrale; Sentinel 3, satelliti oceanografici; Sentinel 4, satelliti geostazionari, più complessi rispetto agli attuali Meteosat, destinati a monitorare le componenti atmosferiche; Sentinel 5, satelliti in orbita bassa per il monitoraggio della composizione chimica dell'atmosfera.

SCHEDA:

L'Osservazione della Terra al servizio della Società

Rodolfo Guzzi,

Responsabile di Osservazioni della Terra dell'Agencia Spaziale Italiana

Con l'avvento dei satelliti ad alta risoluzione spaziale e spettrale, unitamente all'introduzione dei computer ad alta prestazione è cambiato il modo di "vedere" l'ambiente ed i fenomeni ad esso correlati. Svincolando lo studio dei fenomeni dalla dimensione locale, ma avendo un approccio globale è stato possibile interpretare meglio i fenomeni ambientali fino a prevederli, anche se, ancora, per un tempo limitato. È ben noto che i fenomeni naturali o indotti dall'uomo non sono facilmente riproducibili in laboratorio a causa delle loro scale spazio temporali. Solo con l'uso del calcolatore è possibile riprodurre la dinamica dei sistemi naturali purché siano modellizzabili matematicamente. Il primo modello di previsione operativo è nato nel settore della meteorologia ed è anche l'esempio più chiaro di come sia possibile fare previsione, anche se per un tempo limitato. Difatti la previsione meteorologica ha un'alta accuratezza entro 24 ore, e diventa meno accurata dopo 48 ore. Non è possibile fare previsioni meteorologiche accurate oltre la settimana e appare difficile fare delle previsioni semestrali o a più lungo termine. Non sappiamo ancora quale è il limite predittivo, ma appare ben chiaro che previsioni di lungo periodo sono impossibili a causa della presenza di fenomeni caotici, già rilevati da Poicare sulle dinamiche planetarie, alla fine dell'ottocento, e studiate da Lorenz, negli anni sessanta, sui fenomeni meteorologici. Le scale temporali, nel caso delle dinamiche planetarie, sono dell'ordine di migliaia d'anni, mentre nel caso dei fenomeni meteorologici sono dell'ordine di qualche settimana o più. Tutto deriva dalle condizioni al contorno e dalle incertezze delle misure che influiscono fortemente sulla dinamica del sistema. In parte si ovvia mediante il processo d'assimilazione dei dati ai modelli, in parte ri-inizializzando i processi. Queste procedure si applicano anche ad altri modelli predittivi, anche se va detto che allo stato attuale solo la previsione meteorologica ha raggiunto un alto livello d'accuratezza. Partendo da queste premesse, l'Agencia Spaziale Italiana, ha indetto, nel 2003, i seguenti bandi: Alluvioni, Frane, Incendi, Rischio Sismico, Rischio Vulcanico, Qualità dell'Aria, Inquinamento da Idrocarburi sul Mare. Le finalità erano quelle di valutare attraverso programmi preliminari o programmi di fattibilità se era possibile sviluppare dei progetti piloti su ciascuna dei temi citati e definire le missioni spaziali future disegnandole in funzione delle necessità degli utenti. I risultati che qui si riportano hanno evidenziato come sia possibile realizzare dei sistemi spaziali integrati con le stazioni di terra, non solo in modo da fornire una migliore e più ampia copertura del territorio, ma capaci di permettere una migliore previsione, seppure a breve termine. I progetti pilota hanno la caratteristica di essere preoperativi. Essi devono essere in grado di prevedere l'evento, monitorarlo durante il suo svolgimento fino alla fase di mitigazione. Il progetto pilota è un progetto nel quale concorrono le industrie e la ricerca

in modo tale che si possano sviluppare dei servizi che utilizzino al meglio l'innovazione tecnologica.

Alluvioni

L'approccio seguito per sviluppare il progetto pilota Alluvioni nasce da una forma collaborativa tra idrologi e meteorologi. Sostanzialmente l'evento alluvionale nasce dai processi di precipitazione, di saturazione della capacità d'assorbimento del terreno e dalla geomorfologia del territorio. La complessità dei parametri deve essere gestita attraverso i così detti modelli LAM (Limited Area Model), il Nowcasting (la previsione meteorologica in tempo reale) ed il monitoraggio dell'evento, dall'allerta alla mitigazione del fenomeno. Il processo di previsione della precipitazione nasce dalla capacità a combinare i dati a microonde con i dati all'infrarosso dei vari satelliti polari e geostazionari al fine di stimare la quantità di pioggia, unitamente ai dati forniti dai radar meteorologici. I dati sono assimilati ai modelli di previsione della pioggia..

Frane

Nel caso delle frane i dati satellitari diventano particolarmente utili per indagare zone remote. La tecnica usata è quella dei diffusori permanenti che permettono, attraverso una misura interferometrica differenziale distanziata nel tempo, di valutare lo spostamento delle strutture monitorate. Queste misure, unitamente a quelle al suolo, permettono una valutazione dei processi di slittamento dei versanti. In questo caso esistono modelli predittivi, su base empirica e quindi assai meno maturi di quelli dei modelli meteorologici. Le procedure adottate, unitamente ai processi relativi a micro e macro frane, sono oggetto del progetto pilota che si avvarrà delle misure di Cosmo SkyMed appena questo sarà in orbita nel giugno 2007.

Rischio Vulcanico

Questo è un altro campo tipico dell'Italia dove sono presenti due vulcani attivi e alcuni quiescenti che possono creare gravi problemi alle popolazioni ivi residenti. L'uso dei satelliti tipi Cosmo SkyMed unitamente ai satelliti ottici potranno fornire indicazioni sulla fenomenologia dei vulcani e le metodiche di previsione. In particolare sarà possibile vedere la geomorfologia del vulcano e le colate laviche fino a valutarne il contenuto gassoso.

Rischio Sismico

Questo è un campo in cui l'Italia ha una lunga esperienza per lo più cresciuta attorno all'Istituto di Geofisica e Vulcanologia (INGV) e alla rete di rilevamento che l'Istituto stesso gestisce nell'ambito della Protezione Civile. L'approccio correntemente adottato è quello di valutare, mediante un'analisi multiparametrica, il rischio sismico della zona che statisticamente è più soggetta a terremoto. Recentemente l'Università di Milano e di Trieste hanno sviluppato una serie di modelli matematici che hanno mostrato di essere in grado di fornire delle indicazioni sulla possibili-

tà che, in un determinato luogo si possa verificare un terremoto di magnitudo superiore a 5.

Qualità dell'aria

Dopo il protocollo di Kyoto, tutti i Paesi industrializzati hanno affrontato il problema della qualità dell'aria sia per controllare la presenza degli aerosol sia i gas in traccia. I maggiori Paesi industrializzati stanno facendo delle missioni spaziali che permettono di misurare e controllare i così detti PM ed i gas in traccia, in particolare i composti azotati che sono precursori dei fenomeni d'inquinamento. Per poter meglio misurare i gas e le particelle inquinanti, è necessario utilizzare satelliti geostazionari che, unitamente ai satelliti polari permettono di fare una misura locale con alta ripetizione temporale. L'ASI ha in studio un piccolo satellite ottico nazionale e un satellite iperspettrale che è in via di sviluppo insieme con l'Agenzia Spaziale Canadese.

Inquinamento da Idrocarburi sul mare

Uno dei problemi più gravi è dovuto al versamento del petrolio sul mare. Il metodo è quello di stimare il colore del mare e valutare la presenza delle petroliere mediante il SAR. L'innovazione è stata quella di introdurre anche la modellistica marina, costiera ed oceanica per prevedere il trasporto degli inquinanti e l'impatto sugli ecosistemi.

Incendi

Gli incendi sono una piaga che si ripete ogni anno, in particolare nel periodo estivo. Il satellite ha dimostrato di essere in grado di misurare gli incendi. In particolare il satellite è in grado di valutare il danno e di seguire il ripristino delle situazioni iniziali. Lo strumento di elezione è l'infrarosso termico. Il satellite dovrebbe essere geostazionario e potrebbe essere del tipo pensato per la qualità dell'aria, potendo con questa scambiarsi gli algoritmi.

Il Centro di Competenza di Osservazione della Terra

Una volta che i progetti pilota sono stati definiti e consolidati, passano al Centro di Competenza di Osservazione della Terra (CC-EO) dove vengono gestiti. Nel CC-EO sarà presente il Centro Nazionale Multimissione (CNM) che gestirà Cosmo SkyMed e tutti i satelliti nazionali e quelli che nascono da collaborazioni internazionali. I dati saranno disponibili alla comunità scientifica e a quella industriale secondo precisi programmi e prezzi. Questo garantirà che si possa da una parte sviluppare servizi opportuni e dall'altra si possa fare delle sperimentazioni per nuovi approcci metodologici. Una volta che i progetti pilota saranno validati, potranno essere trasferiti al mercato mediante bandi oppure attraverso joint venture per diventare progetti operativi. La presenza del CNM garantirà quella continuità di fornitura dei dati. La struttura del CC-EO è presentata nella figura 1 Per legge l'ASI è Centro di Competenza della Protezione Civile e come tale opera per fornire dati e applicazioni.

Cosmo Skymed

Un discorso a parte merita COSMO SkyMed. È una costellazione di satelliti LEO aventi a bordo un SAR in banda X. È un sistema duale per l'osservazione della terra ed è composto da un Segmento Spaziale ed uno Terrestre. Il sistema COSMO è in grado di eseguire riprese nelle seguenti modalità di acquisizione:

Ripresa	Risoluzione Geometrica	Swath a terra
Spotlight 2	1 m x 1 m	10 km x 10 km
Stripmap-Himage	3 m x 3 m	40 km x 40 km
Stripmap-Ping Pong*	15 m x 15 m	30 km x 30 km
Scansar - Wideregion	30 m x 30 m	100 km x 100 km
Scansar - Hugeregion	100 m x 100 m	200 km x 200 km

**Con capacità di polarizzazione alterna*

Per ciascun satellite è prevista una vita operativa di 5 anni. Il Sistema COSMO-SkyMed, tenendo conto del dispiegamento progressivo del Segmento Spaziale, della realizzazione di differenti configurazioni di missione (nominale/interferometrica) è peraltro in grado di assicurare una vita operativa maggiore di 15 anni. Dal punto di vista della configurazione orbitale, la costellazione COSMO-SkyMed è in grado di operare nelle seguenti configurazioni:

- Configurazione Nominale

I quattro satelliti della costellazione sono equifasati sullo stesso piano orbitale permettendo l'accesso a qualunque punto della superficie terrestre in circa dodici ore;

- Configurazione Interferometrica.

Tale configurazione viene realizzata allo scopo principale di generare immagini SAR tridimensionali tramite l'utilizzo combinato di due acquisizioni Radar della stessa zona di ripresa a terra ottenute con angoli di osservazione leggermente differenti. È attuata attraverso un opportuno fasamento orbitale dei satelliti della costellazione che permette sia di effettuare acquisizioni correlate tra coppie di satelliti sia di minimizzare l'impatto sul tempo di accesso ad un sito derivante dal riposizionamento effettuato.

I Servizi

Lo sviluppo dei servizi nasce dalla capacità delle applicazioni di fornire quei prodotti che sono maturi e con la frequenza necessaria. L'elenco dei servizi è quindi di volta in volta variabile a seconda dell'utenza e dei bisogni di questa. Per questa ragione i servizi previsti per la Protezione Civile come sono indicati in figura 2 potrebbero essere diversi per altri utenti.

SCHEMA:
"MOON BASE": l'economia della luna

Walter Pecorella^[1], Fabio Compagnone^[2]

Dalla dichiarazione del 2004 del presidente Bush (divenuta nota come Return to the Moon, this time to stay) ad oggi non è passato molto tempo, ma, nonostante ciò, siamo giunti ad uno scenario internazionale spaziale tutto orientato all'esplorazione umana del Sistema Solare, a partire dal corpo celeste a noi più vicino: la Luna.

L'esperienza ci ha insegnato che il rilancio delle attività spaziali, a livello globale, deve necessariamente passare attraverso lo sviluppo di un grande programma di lungo periodo, dove siano coinvolte tutte le nazioni e tutte le componenti del settore: il programma Moon Base è un'occasione che il settore aerospaziale italiano non solo non può perdere, ma che deve saper sfruttare a fondo. Esso rappresenta per l'Italia un'occasione unica per consolidare la propria vocazione spaziale, sia in termini scientifici, sia di economia reale, dando agli operatori del settore la garanzia di un programma a lungo termine (non legato ai cicli politici ed economici di più breve durata) e di rilevante impatto, su cui investire e crescere.

Il programma Moon Base presenta molteplici caratteristiche industriali. Le principali sono:

- è un programma a lungo termine (non legato ai cicli politici ed economici di più breve durata), con le conseguenti garanzie di continuità nei finanziamenti;
- ha una forte caratterizzazione internazionale;
- include quasi tutte le filiere di produzione, anche quelle oggi non direttamente correlate con lo spazio, ma legate alla presenza umana;
- presenta forti ricadute attese in termini d'innovazione;
- ha rilevante impatto sull'opinione pubblica;
- già in fase di preparazione offre notevoli impatti sul territorio, in termini di infrastrutture, di cultura industriale, di inserimento in reti internazionali, di concentrazione di *know-how* e di *knowledge*: una ricca eredità locale a cui attingere anche al di là del singolo programma.

Viene offerto, quindi, uno scenario di lungo termine, dove però già da subito si muovono alcune azioni: per esempio i centri di ricerca della NASA stanno organizzando delle piccole missioni robotiche, preliminari della missione umana, da realizzare nell'arco del prossimo decennio. In queste alcuni payloads, rilasciati in orbita o direttamente sulla superficie lunare, avranno il compito di caratterizzare l'ambiente sotto gli aspetti fondamentali (presenza di risorse, radiazioni, ecc.) e di verificare alcune tecnologie che permetteranno la sopravvivenza e le attività dell'uomo sul satellite.

È chiaro che i requisiti di una permanenza umana sulla Luna hanno impatti notevoli su tutta la progettazione e la pianificazione del programma, dalla logistica alla dinamica del volo, dall'architettura dei sistemi di trasporto alle commodities da prevedere e realizzare.

“ Moon Base ” : l'economia della luna

Sicuramente, l'approccio ai problemi di missione spaziale (con particolare riferimento all'ISS e alla MIR) costituisce un'ottima base di partenza, da cui non si può prescindere. Nonostante ciò bisogna cominciare a pensare alle differenze fondamentali che intercorrono tra l'ambiente delle odierne missioni spaziali e quello della futura Base Luna (orbitare a sei ore dalla Terra è assolutamente diverso da abitare a tre giorni viaggio dall'aiuto più vicino).

Tuttavia appare evidente, per esempio, dallo sviluppo dei tre workshop MoonBase: a Challenge for Humanity che, oltre alla necessità di un approccio assolutamente interdisciplinare, vi è ancora qualcosa di più: una presenza umana continuativa sulla Luna implica una serie di attività, di esigenze, di attenzioni che esulano da qualunque attività spaziale mai fatta dall'uomo.

Gli studi preliminari mostrano un dato interessante: esistono fondati motivi industriali per esplorare la Luna. Alcuni sono legati alle attività spaziali: lanciare dalla Luna richiede una frazione della spinta e quindi del carburante e quindi del costo molto minore di quanto oggi sostenuto per lanciare ed immettere in orbita terrestre un satellite.

Altri sono legati all'energia: produrre energia solare sulla Luna è sicuramente più vantaggioso che da Terra, inoltre l'He³, il miglior combustibile per la fusione nucleare, si trova libero sulla Luna (questo è il motivo di interesse per RosKosmos, l'Agenzia Spaziale Russa). Ci sono anche motivi legati alle infrastrutture osservative per la ricerca Fisica: Radio-Telescopi, Rivelatori di Particelle ed altro. Infine ci sono motivi legati al *life support* sulla base, che presentano forti ricadute attese sulla Terra: ad esempio la tecnologia degli *inflatables* usabile per le serre spaziali ed i moduli abitativi può essere di notevole interesse per la protezione civile, per la difesa, per l'agricoltura intensiva.

Ma per l'industria lunare (dual use) ci sono anche progetti nuovi, tutti da immaginare che vanno dall'alimentazione alla medicina, alle tecnologie abitative.

Allo stesso tempo, proprio questo tipo di requisiti, potrà consentire il miglior rientro degli investimenti, permettendo lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi utili anche sulla Terra.

Sulla Luna, nessuno vi è stato per rimanervi. Quindi, oggi nessuno ha già il progetto di una base lunare reale e forse non sono consolidate tutte le competenze necessarie. Per questo si è ipotizzato lo sviluppo di MoonLab, inteso come un network di centri di eccellenza dedicati allo sviluppo delle tecnologie e delle capabilities necessarie per poter permettere alla comunità spaziale europea di assumere un ruolo rilevante nell'esplorazione. Ma anche di coinvolgere i centri di ricerca, le industrie, le istituzioni ed i capitali dei settori oggi “terrestri” ma utili a complementare le *expertises* necessarie al programma Moon Base.

Si può dire che stiamo agli albori di quella che potremmo chiamare “l'Economia della Luna”, cioè lo sviluppo delle attività industriali legate al nostro satellite naturale ed al suo contorno (sistema Luna-Terra e relative orbite) e magari un po' più in là, ma non troppo, alla nascita dei primi interscambi di prodotti e servizi sviluppati fra Terra e Luna.

^[1] Moon Base Working Group ed INAF

^[2] Moon Base Working Group e Università degli Studi di Roma “Tor Vergata” – Dipartimento di Ingegneria Elettronica

APPENDICE: PANORAMICA DELLE PRINCIPALI AREE APPLICATIVE

Agricoltura, agroalimentare e foreste

Molti sono gli ambiti applicativi legati alle produzioni agricole e finalizzati alla gestione della produzione o alle esigenze di qualità e di sostenibilità ambientale. Tra questi ci sono il controllo degli appezzamenti e delle colture, l'ottimizzazione delle produzioni agricole, gli inventari agricoli e forestali e il controllo del territorio. Ma di grande impatto sono anche le applicazioni che riguardano la tracciabilità agroalimentare ed il monitoraggio dei flussi fisici degli animali, e quelle dell'agricoltura di precisione che permettono di gestire gli interventi agricoli (semina, fertilizzazioni, irrigazioni) attraverso telerilevamento, sistemi GIS, sistemi di posizionamento satellitare, sensori a terra.

Assistenza alla navigazione aerea e marittima

Dotare il personale del trasporto aereo e marittimo di strumentazioni attraverso cui fruire di servizi innovativi a supporto dell'attività lavorativa. Dispositivi intelligenti basati sull'utilizzo delle reti satellitari e di quelle di telecomunicazioni in grado di gestire l'informazione in tempo reale e di renderla costantemente aggiornata, attraverso il collegamento diretto fra mezzi e centrale operativa di controllo, consentono di mettere in moto un processo virtuoso in tutte le fasi dell'organizzazione e della gestione e, in caso di situazioni di emergenza, di stabilire interventi mirati.

Cartografia e Mappe

Realizzare mappe geografiche dettagliate, aggiornabili in tempo reale e condivisibili via pc. Il tutto attraverso standard tecnologici ad hoc. Le foto aeree e satellitari, integrate all'utilizzo della tecnologia Gis e a strumenti software che consentano la lettura e la modifica delle immagini, permettono di realizzare database di nuova generazione. È possibile creare mappe sullo stato del suolo e del sottosuolo, delle risorse naturali, delle infrastrutture (acquedotti, impianti di illuminazione, fognature ecc.) e anche tracciare confini agricoli o urbani.

Catasto urbano e territoriale - Monitoraggio abusivismo edilizio

Il Catasto si rinnova, in nome dell'innovazione tecnologica ma soprattutto dell'adeguamento alla normativa Ue che impone l'utilizzo di standard per la creazione, la visualizzazione e la condivisione delle mappe territoriali fra le pubbliche amministrazioni. Ciò comporta la realizzazione di database ad hoc costruiti attraverso l'impiego di sofisticate strumentazioni di rilevazione digitale, sistemi di localizzazione geografica, oltre che di software e sistemi di calcolo all'avanguardia che consentano di catalogare i dati e di aggiornarli all'occorrenza. Le immagini satellitari ad alta risoluzione, integrate con quelle ottenibili in volo aereo, sono un utile strumento per combattere anche l'abusivismo edilizio.

Censimento e monitoraggio Beni culturali e ambientali

Salvaguardare i beni culturali e il patrimonio ambientale nazionale attraverso l'utilizzo delle tecnologie innovative. L'occhio del satellite diviene uno strumento indispensabile per catalogare le risorse (monumenti, aree archeologiche, ma anche parchi naturali e zone protette) e dare vita ad un database integrato, anche in versione 3D, condivisibile fra gli addetti ai lavori, e successivamente per renderne possibile il monitoraggio dettagliato da remoto.

Censimento e gestione arredo urbano

Passi e accessi carrabili, cartelloni pubblicitari, segnaletica stradale, varchi di accesso ZTL: realizzare un censimento dell'arredo urbano per consentirne una più corretta gestione e manutenzione delle risorse e per aiutare l'amministrazione pubblica nel difficile compito di individuare illeciti e abusivismi. La soluzione arriva dalle nuove tecnologie: sul territorio l'occhio vigile del satellite unito ad altre tecniche di rilevazione digitale fotografa la situazione in tempo reale; l'utilizzo di sensori applicati agli elementi di arredo invia segnali di allarme in caso di manomissione; l'impiego delle reti di telecomunicazioni permette di trasmettere le informazioni in tempo reale.

Controllo e difesa della qualità dell'ambiente

L'occhio del satellite è un grande alleato per il monitoraggio dei rischi ambientali. Le immagini che provengono dallo spazio forniscono importanti informazioni sullo stato dell'inquinamento atmosferico e idrico, sull'esistenza di discariche abusive e la presenza di rifiuti pericolosi. L'impiego di satelliti-radar permette inoltre di ricavare immagini anche in caso di condizioni metereologiche avverse. Le tecnologie satellitari e quelle per la localizzazione geografica risultano sempre più determinanti anche nel caso della gestione del trasporto di merci pericolose: dispositivi hardware applicati a bordo dei veicoli ed etichette intelligenti sui colli delle merci consentono di controllare a distanza il percorso dei mezzi e l'integrità delle merci.

Diagnostica a distanza degli edifici e delle opere di ingegneria civile

Tenere sotto controllo in tempo reale la stabilità degli edifici e delle opere di ingegneria civile. Con l'obiettivo di prevenire situazioni di emergenza e di pianificare interventi di manutenzione in nome della salvaguardia delle strutture e della sicurezza del cittadino. L'uso di sensori intelligenti permette di "radiografare" h24 le parti strutturali; l'impiego di strumentazioni di diagnostica all'avanguardia consente di registrare anche minime variazioni dei parametri; le tecnologie di comunicazione wireless e satellitari rendono possibile la comunicazione in tempo reale dei dati e quindi di pianificare azioni preventive e interventi evitando situazioni critiche.

Digital divide

Rendere disponibile l'accesso alla rete Internet in banda larga e quindi ai servizi di e-Government in zone (rurali e montane) che, a causa di caratteristiche geografiche disagiate, non sono raggiunte dall'infrastruttura terrestre. Il tutto con l'obiettivo di

colmare nel più breve tempo possibile il divario digitale che interessa ancora molte aree del Paese. L'utilizzo di tecnologie satellitari e reti locali wireless (Wi-Fi, Wi-Max e wireless local loop) abbatte i costi legati alla realizzazione delle infrastrutture terrestri accelerando al contempo la diffusione dei servizi. Fra le applicazioni possibili quelle che riguardano la formazione a distanza.

Gestione emergenze sanitarie sul territorio

Rendere più rapidi e soprattutto più efficienti gli interventi di pronto soccorso in caso di emergenze sanitarie grazie all'impiego delle tecnologie di localizzazione geografica. Comunicare in tempo reale con i mezzi più vicini all'area interessata dall'emergenza permette di velocizzare i soccorsi; i mezzi, dotati di sofisticata strumentazione, sono in grado di allertare per tempo le strutture sanitarie e di trasportare il paziente al centro più adatto a rispondere alla particolare tipologia di emergenza. La trasmissione di dati clinici, che avviene tramite reti di comunicazione mobili oppure ricorrendo alla tecnologia satellitare, consente inoltre alle aziende sanitarie di destinazione di organizzarsi preventivamente per ricevere l'emergenza in arrivo.

Infomobilità per i servizi pubblici

La gestione dei mezzi di trasporto pubblico, in particolare a livello urbano, è una delle grandi sfide della pubblica amministrazione locale. Il crescente aumento del traffico, i cantieri, gli eventi straordinari e le calamità naturali, mettono in continua difficoltà la gestione del trasporto minando la qualità del servizio offerto al cittadino. Le tecnologie di rilevazione satellitare e posizionamento geografico permettono all'amministrazione di verificare in tempo reale il posizionamento dei veicoli e di intervenire deviando i percorsi in caso di situazione di congestione. A bordo dei veicoli arrivano le scatole nere intelligenti, in grado, oltre che di registrare i dati sul veicolo, di comunicare al conducente situazioni di criticità. E per gli utenti arrivano i servizi di informazione in tempo reale sulle paline delle fermate e anche via cellulare.

Mobilità dei cittadini - Gestione traffico urbano

Controllo dei flussi di traffico, disponibilità di posti all'interno dei parcheggi comunali, attivazione/disattivazione di telecamere per il controllo della ZTL: la riorganizzazione del traffico passa attraverso la gestione "a distanza". Quella possibile attraverso il matrimonio fra satellite, computer e telefonia mobile: da un lato la "fotografia", in tempo reale, della situazione, dall'altro l'immediato scambio di informazioni fra gli addetti. La sfida passa anche attraverso l'adozione di nuovi dispositivi che "parlano" fra loro inviandosi in automatico le informazioni non appena disponibili.

Monitoraggio e gestione dei confini territoriali

L'osservazione del territorio attraverso l'occhio del satellite costituisce un punto di osservazione privilegiato per monitorare i flussi di traffico, di mezzi e persone, a livello dei confini fra stati. Le immagini consentono di individuare situazioni di irregolarità o pericolo, legate ad attività criminose, e di intervenire in tempo reale sulla viabilità; in prossimità di

snodi critici, ad esempio, è possibile deviare i mezzi verso varchi meno congestionati soprattutto o deviando la circolazione verso percorsi alternativi.

Monitoraggio e protezione delle infrastrutture critiche

Rendere più efficienti e sicure le infrastrutture di rete, da quelle elettriche a quelle stradali, dagli acquedotti alle telecomunicazioni, attraverso l'adozione di sistemi all'avanguardia che consentano da un lato di garantire il corretto funzionamento dei servizi e dall'altro di attivare innovative misure preventive anche in materia di anti-terrorismo. L'hi-tech avrà un ruolo determinante in questa sfida: le reti, grazie a sensori e dispositivi di controllo, "parlano" con le centrali operative inviando segnali via Internet, via telefono e persino via cellulare.

Network e servizi bidirezionali di telecomunicazione e dati

Realizzare reti dedicate bidirezionali a supporto dell'attività di enti e aziende sia per migliorare l'efficienza dei servizi sia per proteggere dati considerati strategici per il business e in quanto tali considerati accessibili soltanto da parte degli autorizzati. La creazione di network sicuri e al contempo in grado di gestire enormi flussi di dati è una sfida importante e imprescindibile per le aziende ma anche e soprattutto per le compagnie di telecomunicazioni.

Prevenzione e gestione del crimine

Ridurre le attività criminose attraverso l'impiego di strumenti innovativi in grado di supportare le attività investigative e quelle delle forze impegnate sul campo. Le tecnologie di localizzazione geografica e le reti di telecomunicazioni, fisse e mobili, permettono di rendere più agevole lo scambio di informazioni fra le strutture e gli addetti ai lavori. Il tutto grazie a dispositivi hardware di nuova generazione e software ad hoc in grado di analizzare, interpretare e sincronizzare i dati.

Servizi innovativi per la logistica

La logistica di nuova generazione passa attraverso la gestione "tecnologica" dell'organizzazione di attività e percorsi in nome di una maggiore sicurezza di merci e persone. Il satellite e la radiolocalizzazione geografica permettono di monitorare costantemente luoghi - in particolare porti e interporti e altre aree adibite a servizi intermodali - e percorsi dei mezzi per verificare il rispetto della tabella di marcia; software e piattaforme gestionali permettono di organizzare il lavoro e di intervenire qualora si verificassero incidenti o situazioni di emergenza. Strumentazione hardware all'avanguardia e dispositivi portatili permettono al personale di condividere le informazioni in maniera interattiva.

Servizi per il Turismo

Offrire ai turisti informazioni e mappe attraverso cellulari e dispositivi mobili. I servizi di infomobilità stanno attraverso una fase di grande espansione. E prima ancora del boom si stanno sviluppando una serie di servizi innovativi in nome dell'interattività: le nuove mappe digitali interattive consentono all'utente di interagire con i contenuti culturali at-

traverso l'impostazione di criteri di ricerca geografica quali indirizzi, distanze e prossimità, tempi di percorrenza e strumenti di " esplorazione" ed anche di ottenere informazioni sui servizi relativi all'area selezionata. Per le pubbliche amministrazioni le nuove applicazioni permettono di promuovere al meglio l'offerta turistica.

Servizi di telecomunicazione

Garantire la copertura telefonica di rete fissa Pstn alle aree rurali che ne sono sprovviste e realizzare servizi di telecomunicazione per i mezzi di trasporto marittimi, aerei e terrestri. L'impiego di tecnologie a banda larga satellitare permette agli abitanti delle zone rurali di accedere ai servizi anche in assenza di infrastrutture terrestri. Su navi, treni e aerei l'utilizzo del wi-fi combinato con le tecnologie di connessione broadband via satellite permette di comunicare e di accedere a risorse e servizi Internet e di telefonia.

Sistemi Informativi Territoriali

I sistemi informativi territoriali permettono l'acquisizione di dati geografici dettagliati e organizzati relativi a un certo territorio. Rendere disponibili le risorse a tecnici e professionisti della pubblica amministrazione (e non solo) che quotidianamente interagiscono con il territorio è di grande aiuto per l'efficienza delle attività. Le informazioni, raccolte in database, sono ottenute grazie all'apporto dei sistemi informativi geografici (gis) e delle rilevazioni fotografiche possibili attraverso l'uso del satellite. Speciali software gestionali permettono di visualizzare e memorizzare dati spaziali geo-referenziati a seconda dei parametri inseriti.

Sistemi innovativi per disabili

Realizzare percorsi guidati innovativi che consentano l'orientamento in strada e persino all'interno di edifici. Queste le soluzioni di nuova generazione che permetteranno a ipovedenti e disabili di muoversi più agevolmente e in sicurezza. L'utilizzo di speciali dispositivi, dotati di funzionalità di riconoscimento vocale e collegati al satellite, permetterà all'utente di comunicare la destinazione e di ricevere quindi indicazioni sul percorso, proprio come accade con i navigatori satellitari a bordo delle auto.

Strumenti per la gestione delle emergenze

Fronteggiare, nel minor tempo possibile, situazioni di emergenza dovute a calamità naturali come incendi, eventi sismici, inondazioni, frane e quant'altro metta in pericolo il territorio e i cittadini. L'impiego di tecnologie satellitari, di rilevazione geografica e di telecomunicazioni, così come quello di dispositivi mobili e di software gestionali permette di agire su molteplici fronti: quello della localizzazione dei mezzi di soccorso più vicini all'area interessata; quello dell'invio, in tempo reale, di istruzioni dettagliate alle squadre di soccorso (tramite palmari e altri dispositivi mobili in dotazione); quello della possibilità di determinare la possibile evoluzione della situazione.

Supporto dell'epidemiologia

Creare una mappa epidemiologica, costantemente aggiornata e aggiornabile, che consenta di individuare le aree più a rischio per la salute umana e di pianificare interventi in

grado di bloccare e/o contenere la diffusione di virus ed epidemie. Le tecnologie di rilevazione satellitare abbinate alle tecnologie Gis (sistema informativo geografico) e all'impiego di apparecchiature hardware e software, che permettono di impostare parametri di visualizzazione, analisi e condivisione delle informazioni, diverranno imprescindibili strumenti di indagine, diagnostica, prevenzione.

Telemedicina

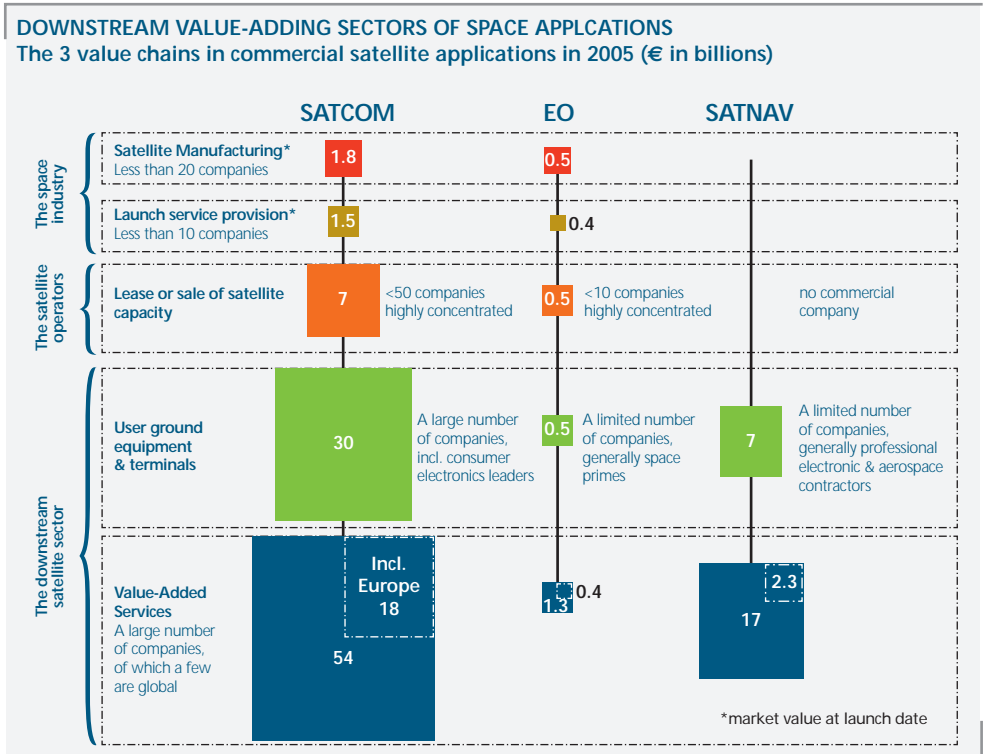
Consulti specialistici e diagnosi mediche a distanza. È questa una delle sfide più importanti nell'ambito della sanità. L'adozione della telemedicina in tutte le sue applicazioni – dalla telediagnosi al teleconsulto, fino ai futuribili interventi terapeutici teleassistiti – rappresenta un salvavita soprattutto nei casi in cui il paziente non può raggiungere in tempi brevi le strutture sanitarie. Anziani, disabili e malati con difficoltà motorie le persone a cui le iniziative si rivolgono maggiormente. Per l'apparato sanitario la telemedicina fa inoltre rima con maggiore efficienza operativa, ottimizzazione delle risorse, diffusione di know-how tra differenti strutture sanitarie.

Tutela del Territorio - Monitoraggio del rischio idrogeologico

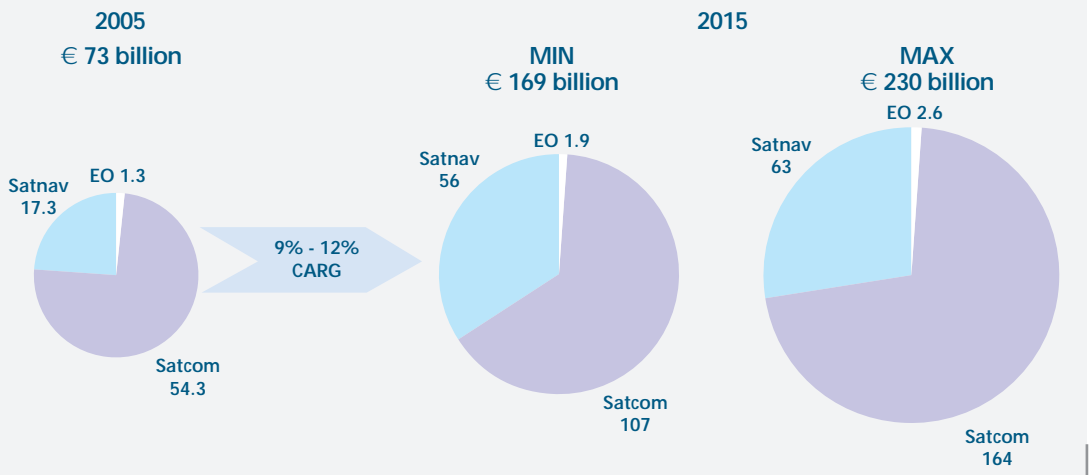
Il monitoraggio dei fenomeni idrogeologici è determinante ai fini della tutela del territorio e della sicurezza dei cittadini. L'analisi geologica del territorio, effettuata attraverso le rilevazioni via satellite, aiuta a tenere sotto controllo situazioni di criticità e a mettere in atto azioni preventive di salvaguardia. Sensori applicati a livello delle aree critiche rilevano minime variazioni dei parametri e comunicano in tempo reale, attraverso segnali di allarme, con le centrali operative, consentendo al personale di intervenire immediatamente.

APPENDICE: DATI SETTORIALI

(Elaborazioni fornite da ESA)



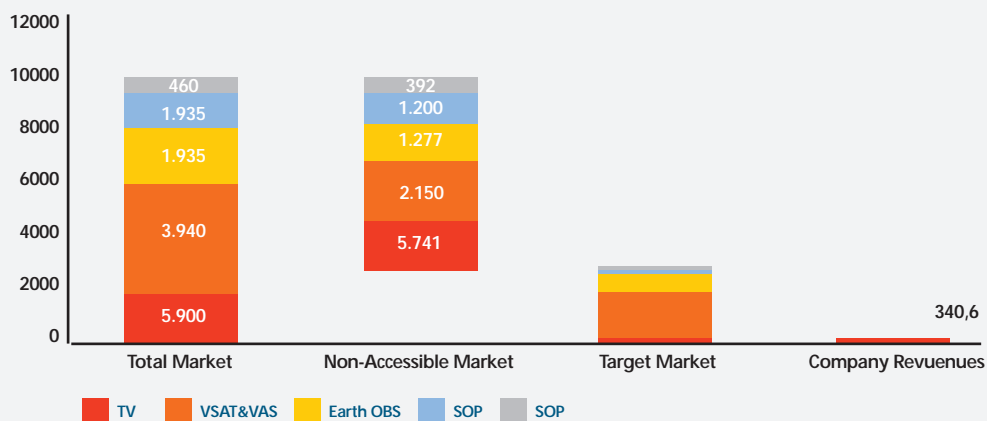
EVOLUTION OF REVENUES 2005-2015



APPENDICE: DATI SETTORIALI

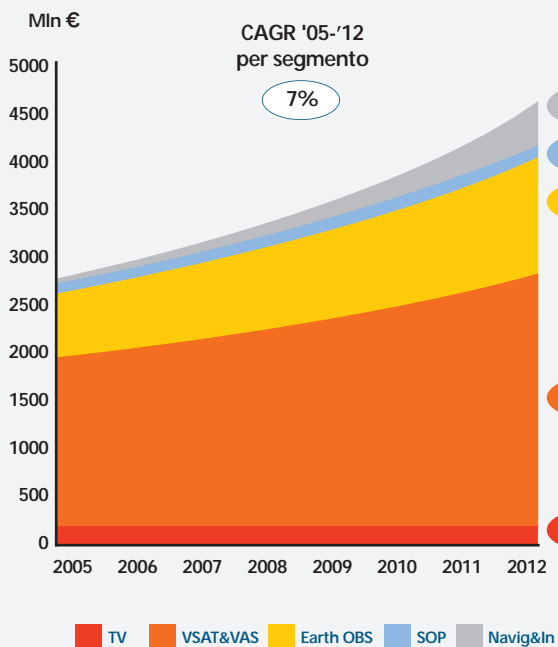
(Elaborazioni fornite dal Gruppo Finmeccanica)

FIGURA 1 - SEGMENTAZIONE DEL MERCATO 2005: SERVIZI SATELLITARI



* Sviluppo Ground Segment Defense & Security, non considerati nell'analisi del total market, generano revenues per circa 8bn (60% Difesa, 40% Sicurezza)

FIGURA 2 - EVOLUZIONE MERCATO TARGET PER SEGMENTO 2005/2012



Commenti

Network & Connectivity: VAS BroadBand & VSAT (Europe CAGR 3%, Africa/Middle East CAGR 9%, S.America CAGR 5%). La crescita sarà spinta principalmente dalla domanda di soluzioni innovative integrate basate su piattaforme mobili e su sistemi duali (Defense & Home Land Security)

Earth Observation: Satellite data (Europe), G/S services (Italy), Geo Information services (Europe CAGR 9%). Si prevede una forte "Domanda" per dati combinati ottici e radar da clienti corporate ed in particolare istituzionali. I programmi GMES e GEO (USA) rappresenteranno un driver significativo nel palcoscenico internazionale. COSMO renderà disponibili con la propria costellazione dati ed applicazioni di nuova generazione.

Navigation & Infomobility: Pre-operative services, studies & programmes (Europe CAGR 30%). Nella navigazione il mercato più "appealing" è quello dell'aeronautica: investimenti significativi sono previsti in ambito nazionale (Enav) ed europeo (Eurocontrol). La diminuzione prevista dei costi degli apparati e dei relativi servizi, e le nuove direttive UE per la standardizzazione delle specifiche contribuiranno a far decollare il mercato di riferimento.

Satellite Operations: Leap, TT&C, Operation & Maintenance (World). Il trend di mercato si prevede "flat" per i prossimi anni in quanto sono pochi i lanci relativi a nuove missioni commerciali. Nuove opportunità potrebbero venire dalla gestione e outsourcing di flotte satellitari di piccoli operatori.

FIGURA 3 - DOMANDA SPAZIO SERVIZI - CATENA DEL VALORE DEL SETTORE SPAZIO

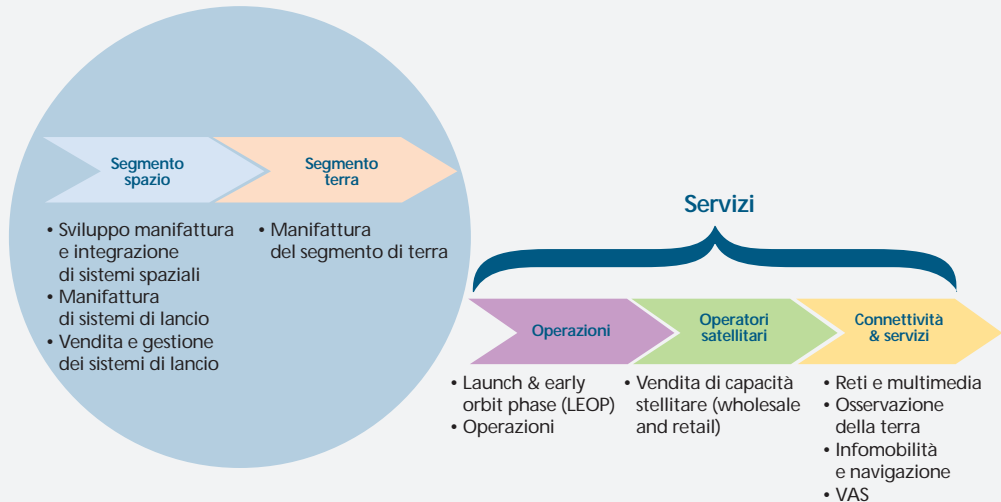
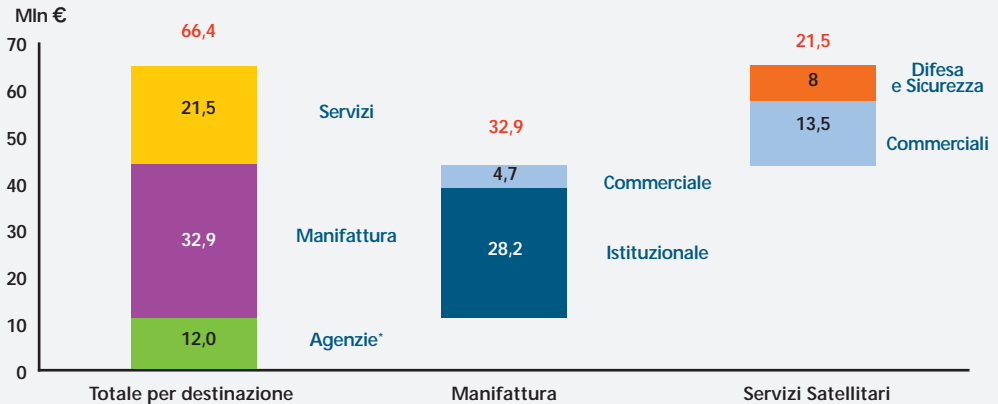


FIGURA 4 - SPAZIO SERVIZI - MERCATO GLOBALE 2005

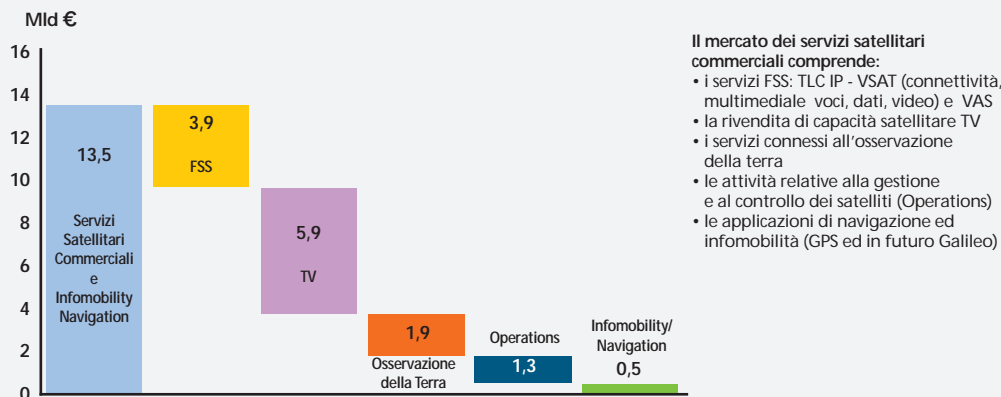
Stima del mercato 2005 fatta sulle basi del budget istituzionale 2005 e delle previsioni di crescita 2005-2009 per la parte commerciale e servizi



Il mercato dei servizi satellitari esclude gli abbonamenti pay-TV

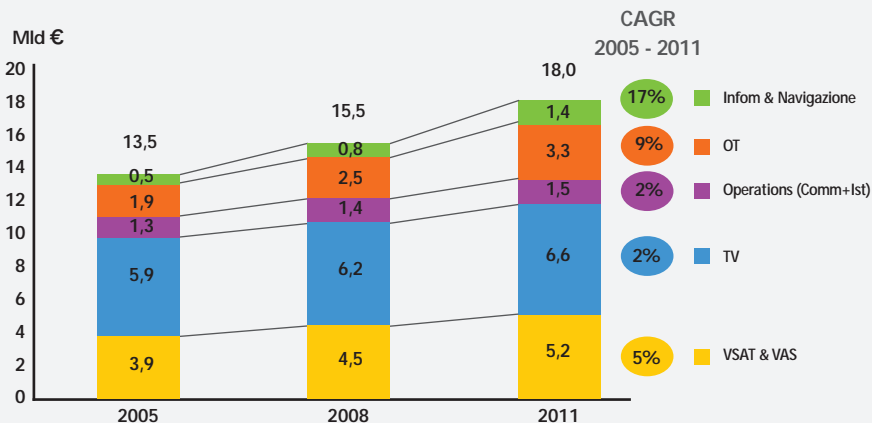
*Spese Generali, inclusive dei costi di funzionamento delle Agenzie e delle spese R&D istituzionali
Fonte: elaborazioni FNM e aziendali su dati Euroconsult 2005 e Budget Agenzie
Per i servizi: elaborazioni TSP su Euroconsult, Comsys e altro

FIGURA 5 - SPAZIO SERVIZI - MERCATO MONDIALE 2005 PER TIPOLOGIA DI SERVIZIO



Il grafico non include i servizi per la Difesa e Sicurezza che comprendono la gestione di centri di controllo e reti ed i servizi logistici di difficile valutazione. Tuttavia si stima che il mercato mondiale dei Servizi Satellitari per la Difesa e Sicurezza sia di circa 7/8 Mld € (60% Difesa, 40% Sicurezza)

FIGURA 6 - SPAZIO SERVIZI - MERCATO MONDIALE 2005 / 2008 / 2011



Il mercato dei servizi non comprende l'end-user, che vale circa 40Mld € (inclusivo degli abbonamenti TV, dei decoder e di altri terminali utente) ed ha crescite annue più elevate (8-10%)

Il mercato VSAT è in crescita, anche se ridotta rispetto a precedenti stime e VAS mostra una crescita potenziale significativa, anche se in valori limitati

Il tasso di crescita annua previsto è pari al 2% per le VSAT, trainata dall'Oil&Gas e dall'Africa/Middle East. L'Europa e la Latin America mostra una crescita limitata sostenuta da Russia e Brasile. Al contrario il Nord America è un mercato sostanzialmente saturo

Il mercato dell'Osservazione della Terra mostra un trend di crescita significativa in Europa

Servizi per applicazioni georeferenziate (controllo ambientale, meteorologico e sicurezza) - CAGR '05- '11: 8-10%

I mercati della Navigazione e dell'Infomobilità sono piccoli ma con elevati tassi di crescita

Domanda non ancora manifestata e previsionale, principalmente legata all'andamento di Galileo

© ASAS e Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici
www.asaspazio.it - www.confindustriasi.it

Art direction: PRC Srl - Roma

Stampa: B&C Editoria e Stampa Srl

Roma, maggio 2007

La riproduzione parziale o integrale del testo
o dei dati esposti deve essere autorizzata
e comporta l'obbligo di citare le fonti.

Dall'HAND-MADE allo SPACE-MADE, ma sempre "MADE IN ITALY"
www.spacemadeinitaly.it

Le imprese italiane che operano nel settore dei Servizi Innovativi e dell'ICT sanno esprimere **eccellenze** degne di competere sul piano internazionale, ma spesso faticano a rendersi visibili fuori dai confini nazionali.

Uno dei settori più innovativi è quello delle Applicazioni e dei Servizi **basati sul satellite e sulle altre tecnologie spaziali** ed è per aiutare le imprese di questo comparto, che intendano ampliare il proprio **mercato** rendendosi "visibili" a livello internazionale, che nasce "Space Made in Italy": una **vetrina internazionale per l'imprenditoria italiana**.

All'iniziativa possono aderire, **gratuitamente, tutte** le imprese che abbiano realizzato Applicazioni e Servizi basati su tecnologie spaziali e satellitari e finalizzati, ad esempio, a: gestione del territorio, controllo delle emergenze, telecomunicazioni, supporto alla mobilità e alla logistica, monitoraggio e prevenzione dei rischi, tutela ambientale, telemedicina.

Il Progetto "Space Made in Italy" nasce su iniziativa di **ASAS** (l'Associazione delle imprese produttrici di applicazioni e servizi spaziali) ed è sostenuto da **Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici** e da **SAT EXPO**.