



Convegno - sintesi degli interventi

“La Lombardia vola alto”

Milano, Palazzo Lombardia - 22 gennaio 2018

SALUTI ISTITUZIONALI

Roberto Maroni, *Presidente Regione Lombardia*

Saluto e ringrazio gli organizzatori di questo convegno, in primis il Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, Viviana Beccalossi, il Rettore Resta e tutti i collaboratori che hanno reso possibile questo evento. Il titolo “La Lombardia vola alto” suona proprio come una metafora. La Lombardia infatti vola alto in tanti campi e la cartografia è uno di questi: ricordo la mostra sulla cartografia che abbiamo ospitato qui a Palazzo Lombardia insieme alla De Agostini l'anno scorso.

Queste eccellenze vengono valorizzate oggi parlando di nuove tecnologie, anche se la carta rimane una mai passione, concreta. Viviana Beccalossi ha dato un contributo importante in questa Legislatura su questi temi, soprattutto nel rapporto con i Comuni, riuscendo ad arrivare ad una copertura completa per i Piani di Governo del Territorio digitali (PGT) e ad una copertura quasi completa (oltre l'80%) per la nuova cartografia, il Database topografico (DBT); risultato significativo, complicato dalla situazione lombarda fatta soprattutto di tanti piccoli Comuni, tenendo sempre presente che la gestione del territorio è un settore molto importante. Ricordo anche l'importante Legge regionale 31 del 2014 per il contenimento del consumo di suolo, fondamentale per preservare la vocazione agricola lombarda, e pensata non per bloccare lo sviluppo ma per scegliere meglio dove intervenire, privilegiando le aree abbandonate da rigenerare rispetto al suolo agricolo. Voglio infine sottolineare, anche in questo campo, il modello di collaborazione e integrazione tra Regione, ANCI, Università e Professionisti, modello che ha portato e porterà ancora a risultati importanti per i nostri cittadini.

Roberta Cocco, *Assessore Trasformazione digitale e Servizi civici Comune di Milano*

Grazie a Regione Lombardia per l'invito a trattare di un tema importante, su cui il Comune di Milano sta lavorando da molti anni. Porto i saluti del Sindaco Sala, che rappresento oggi e che è molto attento a questi aspetti. Diverse strutture nel Comune si occupano di analizzare e mettere a fattor comune i diversi aspetti nel settore dell'informazione territoriale: l'obiettivo è quello di costruire di una grande mappa dove sperimentare analisi, soprattutto sulle combinazioni di dati, che trasformati producono conoscenza; l'intervento successivo di Monti sul progetto “Milano Geo Knowledge Discovery” vi parlerà più in dettaglio del portale, già presente, che riunisce i diversi tipi di dati utilizzabili per scopi diversi da professionisti, cittadini, turisti, studenti, lavoratori, per conoscere la città. Dati non solo tecnici, riservati agli addetti ai lavori, ma anche di utilizzo comune; ricordo, ad esempio, l'ubicazione delle fontane pubbliche. Voglio infine sottolineare l'importante collaborazione che abbiamo sempre avuto in questo campo con il Politecnico di Milano.

Viviana Beccalossi, *Assessore Territorio, Urbanistica, Difesa del suolo e Città Metropolitana, Regione Lombardia*

Voglio innanzitutto ringraziare Gianni Verga del Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano, che è stato l'anima e il promotore di questo incontro. Saluti anche a chi non è presente ma ci segue via streaming; il tema di oggi è affascinante, ma non deve essere percepito come solo per addetti ai lavori.

Oggi non si può pensare all'implementazione di efficaci politiche per il governo del territorio in mancanza di un adeguato sistema delle conoscenze a supporto delle decisioni. I dati geografici e territoriali, in particolare, costituiscono la base indispensabile per una pianificazione territoriale "intelligente", capace di coniugare sviluppo e sostenibilità, attuata in collaborazione con tutti i soggetti istituzionalmente preposti.

Da questo punto di vista, le moderne tecnologie di telerilevamento mettono a disposizione enormi quantità di dati, un tempo indisponibili e molto più costosi che, grazie all'impiego delle tecnologie dell'Information Communication Technology, possono essere condivisi ed utilizzati per conoscere e monitorare i fenomeni in atto sul territorio e l'ambiente.

Colgo l'occasione della presenza dell'Agenzia Spaziale Italiana, per ricordare che Regione Lombardia ha da tempo avviato un accordo di collaborazione (2015) con l'Agenzia, anche in considerazione del fatto che in Regione le imprese e la ricerca nel settore aerospaziale costituiscono un'eccellenza a livello nazionale ed europeo e possono dare un importante contributo alla sviluppo della cosiddetta "Space Economy".

Oggi noi affrontiamo il tema dal punto di vista degli utilizzatori di questi dati e servizi, siano essi professionisti, imprese o il sistema della pubblica amministrazione, che rappresenta un utilizzatore importante di queste informazioni.

Com'è noto, la nostra Regione è da diversi anni all'avanguardia in questo settore, e non solo a livello nazionale: siamo stati infatti la prima Regione in Italia, e tra le prime in Europa, a sviluppare un'infrastruttura per l'informazione territoriale, anticipando la direttiva europea INSPIRE, che peraltro abbiamo contribuito a definire, collaborando attivamente sui tavoli nazionali e con il Centro Comune di Ricerca di Ispra, sempre con il supporto di Lombardia Informatica.

Il cuore di questa infrastruttura, ci tengo a sottolinearlo, non è tanto la piattaforma informatica o l'insieme - pur notevole - di dati messi a disposizione tramite il Geoportale della Lombardia, quanto piuttosto le regole di condivisione e, soprattutto, l'organizzazione tra i diversi attori coinvolti, che consente di sviluppare e mantenere aggiornato questo patrimonio informativo comune. Per dare un'idea del lavoro svolto, basti pensare che nel Geoportale sono presenti circa 250 Banche Dati territoriali, più di 2.000 livelli informativi, 70 servizi, visualizzatori 2D e 3D ed altro ancora.

In questi anni sono stati sottoscritti infatti numerosi accordi di collaborazione con diversi Enti, tra cui Province, Comuni, Università, Parchi, Comunità montane e società pubbliche di servizi, con lo scopo di far crescere il patrimonio informativo ed i servizi resi disponibili dal Geoportale regionale.

Nel campo della pianificazione territoriale, con la legge urbanistica n.12 del 2005, siamo stati la prima Regione ad introdurre l'obbligo di digitalizzare i Piani di Governo del Territorio comunali. Oggi tutti i Comuni sono dotati di un PGT digitale e la conoscenza che ne è derivata, seppure imperfetta, come già accennava il Presidente Maroni, considerata la complessa situazione dei comuni lombardi, ci ha comunque permesso negli anni scorsi di effettuare le analisi necessarie ad impostare la legge sul consumo di suolo (l.r. 31/2014), con una visione approfondita e documentata della realtà regionale.

Siamo stati anche i primi, in collaborazione con il Politecnico di Milano, a realizzare una rete pubblica di posizionamento satellitare di precisione (2005), costituita da 18 stazioni distribuite sul territorio. La rete oggi è gestita in collaborazione con la Regione Piemonte e fornisce on-line un servizio gratuito a disposizione di professionisti, imprese ed enti

pubblici che operano sul territorio delle due Regioni per effettuare misure di posizionamento di precisione.

Voglio anche ricordare l'ambizioso progetto "Database Topografico Regionale", che ha permesso, nel corso degli anni, di realizzare una moderna cartografia digitale, condivisa tra i diversi livelli dell'Amministrazione pubblica, e, dove possibile, integrata all'informazione catastale. Mi piace ricordare che una delle prime sperimentazioni su questo tema si sviluppò, ormai ben più di 10 anni fa, proprio in collaborazione con il Politecnico ed il Comune di Milano.

Regione Lombardia, grazie a questo progetto, permette oggi la consultazione on-line dei dati di 1261 Comuni, oltre l'80% dei Comuni lombardi. Il database topografico dei restanti 262 Comuni è in corso di realizzazione, con oltre 3 mln di euro di investimento regionale, tramite una gara che permetterà di completare la copertura su tutto il territorio regionale entro il 2019. Grazie al Database topografico, integrato a varie altre informazioni, sono già stati attivati da parte di numerosi comuni, spesso in forma associata, servizi digitali che semplificano notevolmente il rapporto tra la Pubblica Amministrazione, i cittadini e le imprese.

Il PGT digitale e il Database topografico sono sinonimo di trasparenza e semplificazione: potendo disporre di informazioni sulla situazione territoriale, sui vincoli esistenti e sulle scelte pianificatorie, così come testimoniato dall'esperienza della legge sul consumo di suolo, basata su un patrimonio di informazioni che le altre Regioni, anche del bacino padano, ci invidiano. Patrimonio utile soprattutto per professionisti (ingegneri, architetti, geologi, che sono qui presenti e che saluto) e che risparmiano tempo ed energie nel loro lavoro.

Molto abbiamo fatto, ma tanto abbiamo ancora da fare.

Intanto perché, lo sapete bene, le tecnologie di telerilevamento e il mondo digitale evolvono con una velocità impressionante e più evolvono più diventano possibili obiettivi un tempo irrealizzabili. Per poterli sviluppare, tuttavia, è necessario aver già creato le condizioni al contorno e continuare a far crescere il livello di cultura digitale, sia nella pubblica amministrazione che tra i professionisti che operano sul territorio.

Tra i temi che abbiamo all'ordine del giorno, per quanto riguarda il settore territoriale, c'è sicuramente quello di proseguire nel percorso di costruzione di un sistema delle conoscenze condiviso e nel rendere sempre più accessibile l'informazione territoriale e i servizi ad essa connessi, dedicati a cittadini, professionisti, imprese e istituzioni.

Voglio sottolineare che, da questo punto di vista, un tema fondamentale è anche quello dell'interoperabilità dei sistemi informativi, cioè della capacità dei sistemi di "parlarsi" e di condividere informazioni e servizi.

Su questo tema stiamo collaborando a livello nazionale con l'Agenzia per l'Italia Digitale, per definire standard che valorizzino al massimo le esperienze pregresse realizzate da tutti i soggetti coinvolti, anche a garanzia degli investimenti già realizzati.

Concludo dicendo che il convegno di oggi è certamente un'occasione importante di confronto, utile per fare il punto sullo stato dell'arte rispetto a quanto realizzato nel settore dell'informazione geografica - territoriale e dei servizi ad essa connessi. In questo particolare momento della legislatura, tuttavia, è anche l'occasione per raccogliere spunti e suggerimenti che ci aiutino a cogliere appieno le opportunità che le nuove tecnologie potranno offrirci per migliorare l'efficacia e l'efficienza della Pubblica Amministrazione, sia a livello regionale che locale, nonché la qualità dei servizi, sempre con l'attenzione di costruire infrastrutture capaci di far crescere anche le opportunità per le imprese.

Per questo il titolo che la mia Direzione ha scelto per l'evento di oggi è emblematico: raggiungere questi obiettivi è doveroso, soprattutto per la Lombardia da cui ci si aspetta molto, non solo in termini di Pubblica Amministrazione ma anche dai professionisti, con uno sguardo non solo al resto dell'Italia ma al panorama europeo.

Virginio Brivio, Presidente ANCI Lombardia

Un saluto e un modesto contributo di merito, partendo dalla considerazione, forse banale, che la rappresentazione geografica del territorio ha sempre avuto un ruolo fondamentale nella storia e lo ha ancora di più oggi, quando una componente importante dei nostri mezzi di comunicazione (*smartphone*) è sempre più legata alla posizione e a quanto c'è d'intorno, in modo direi quasi "prepotente". Il governo di questi dati è quindi nodale.

Tre punti che, come associazione dei Comuni, chiediamo di tener presenti: 1) *smartcities*, per contribuire a creare città sempre più intelligenti e a misura d'uomo; faccio l'esempio del Piano urbano per la gestione dei servizi nel sottosuolo (PUGSS), che ha contribuito ad estendere la conoscenza e la consapevolezza dell'importanza di queste informazioni, soprattutto all'interno dei Comuni; è importante che l'interoperabilità sia in mano non solo ai gestori dei servizi, ma anche ai cittadini: in questo senso, Regione sta sostenendo, insieme al Governo, progetti per le Aree Interne che cercano di portare la conoscenza anche nelle aree meno avvantaggiate; 2) la standardizzazione è importante, ma il metro da utilizzare non è solo quello del numero di abitanti, perché a volte comuni piccoli (magari turistici) affrontano sfide importanti, pur in mancanza di strutture tecniche adeguate: la conoscenza spesso è patrimonio dei professionisti consulenti e non del Comune, quindi la gestione associata deve essere il punto di riferimento per condividere le informazioni alla scala locale; ANCI ha partecipato ai tavoli regionali, anche sul consumo di suolo, e le informazioni alla base di questo lavoro (DUSAF) sono strumenti di lavoro importanti.

3) Il modello di gestione del costruito (BIM), con le relative direttive del MIT 2017, devono portare a sviluppare la capacità dei tecnici, soprattutto comunali, di utilizzare queste modalità con sempre crescente efficacia: sono quindi necessarie attività di formazione, da sviluppare insieme agli Ordini Professionali.

Ferruccio Resta, Rettore Politecnico di Milano

Grazie a Regione Lombardia e al CIAM per l'invito e ai partecipanti, per l'attenzione. Il Politecnico di Milano è stato citato dai diversi dei precedenti relatori, anche se è un po' scontato che PoliMI faccia ricerca e innovazione. Credo sia più importante puntare a sviluppare e promuovere l'innovazione nei partner della Pubblica Amministrazione, le imprese, ed è questo che la PA deve fare, soprattutto nella fase di definizione delle specifiche di gara, obbligando le imprese ad innovare. Occorre guardare al futuro imponendo le competenze di domani. Oggi questo tema lo affrontiamo parlando delle tecnologie che guardano dall'alto, della loro evoluzione e del trasferimento tecnologico da altri ambiti che sviluppa innovazione in contesti non scontati, pezzi importanti del territorio e della competitività lombardi. PoliMI presidia queste materie con un continuo confronto internazionale; il PoliMI è una risorsa per il territorio, sempre a disposizione delle imprese per contribuire all'innovazione; più di 3.000 ricercatori sviluppano le tecnologie, tecnologie che però devono essere utilizzate. Per questo è importante il fatto che Regione Lombardia stia sviluppando modelli per il futuro, coinvolgendo diversi livelli in partenariato e assumendosi la responsabilità di promuovere il futuro.

APERTURA LAVORI

Enrico Flamini, *Responsabile della Ricerca, Agenzia Spaziale Italiana*

Vi porto i saluti del Presidente Roberto Battiston, che non ha potuto partecipare, e ringrazio gli organizzatori e Regione Lombardia, con cui speriamo di ampliare ulteriormente le collaborazioni già avviate.

Il tema dell'Osservazione della Terra è imprescindibile per il governo del territorio, sia per la programmazione e pianificazione che in caso di situazioni di emergenza. I satelliti ottici, pensati per monitorare la superficie terrestre, sono ormai patrimonio consolidato, ma anche i sistemi di osservazione radar ed altri sensori più moderni sono sempre più utilizzati, sia per l'ambiente urbano, che per l'agricoltura o il patrimonio artistico. L'Osservazione della Terra vede l'Italia ai primi posti nel panorama europeo: il programma Cosmo-skymed è già una realtà consolidata, che a breve verrà ulteriormente sviluppata; tra circa un anno, infatti, verrà introdotto un sensore iperspettrale, che aumenterà la capacità di interoperabilità, fornendo set di dati sempre più completi.

La partecipazione italiana a questo programma è valida non solo per le capacità dell'Agenzia Spaziale e delle imprese, ma anche grazie ad una sviluppata comunità di utilizzatori dei dati, fondamentale per fornire riscontri utili a perfezionare sensori e tecnologie di elaborazione dei dati. Lo scenario europeo è sempre più complesso: il Programma Copernicus, anch'esso in veloce evoluzione, fornirà dati che verranno sempre più utilizzati, anche dai cittadini. I programmi spaziali durano decenni e vengono progettati con una visione del futuro non banale. Cosmo-Skymed ha tra l'altro caratteristiche particolari che consentono un utilizzo *on demand*, potendo soddisfare esigenze puntuali in caso di emergenza, anche sfruttando le caratteristiche del radar che buca le nubi e vede anche di notte. Aspetto importante è quello della disponibilità dei dati, da cui discende la necessità di gestire gigantesche moli di dati. Occorre quindi da lavorare, sempre insieme agli utilizzatori, per promuovere ulteriormente la capacità di penetrazione delle tecnologie e imprese italiane in questo settore, di grande importanza per la sicurezza sociale e lo sviluppo.

Roberto Laffi, *Direttore Generale Territorio, Urbanistica, Difesa del suolo e Città Metropolitana, Regione Lombardia*

Oggi è l'occasione per fare il punto della situazione e lo stato dell'arte sull'Informazione Territoriale, per far conoscere quello che già esiste ed è a disposizione online, ma anche per comunicare in che direzione si sta andando.

All'interno della Pubblica Amministrazione, a diversi livelli, esiste un notevole patrimonio di dati territoriali, ed ogni anno vengono investite risorse in progetti che prevedono la raccolta/gestione di nuovi dati territoriali; innumerevoli iniziative si sono sviluppate a livello degli enti locali, collegate anche alla legge di governo del territorio. Regione Lombardia si è mossa per definire innanzitutto un insieme di regole, per far sì che tutti i soggetti partecipino mettendo in sinergia progetti e risorse: standard e specifiche tecniche, modello di governance e azioni per promuovere l'interesse a partecipare all'Infrastruttura per l'Informazione Territoriale. Come già accennato dall'Assessore Beccalossi, le informazioni e i servizi resi disponibili dal Geoportale sono veramente significativi, ma occorre precisare che questo patrimonio è in gran parte disponibile e utilizzabile gratuitamente nei diversi sistemi informativi, anche a livello locale, con copertura a livello regionale, aggiornato e in molti casi con le relative serie storiche.

Per quanto riguarda in particolare i dati telerilevati, sono già a disposizione dati LIDAR (Laser scanner aereo), da cui si ricavano Modelli Digitali del Terreno (DTM) di grande precisione, in particolare per i corsi d'acqua principali, dati SAR (interferometria radar da

satellite) con cui abbiamo cominciato a lavorare già molti anni fa, quando queste tecnologie si stavano affacciando sul mercato, con lo scopo di avere informazioni accurate su aree ampie (ad es. per il monitoraggio delle grandi frane). I prossimi interventi in programma oggi descriveranno meglio l'infrastruttura, che coinvolge non solo Regione, ma gli Enti del Sistema Regionale e le altre Pubbliche Amministrazioni Lombarde. Voglio però fare solo alcuni flash su applicazioni della DG Territorio, che rendono bene il concetto della partecipazione tra produttori di dati e dell'integrazione tra le informazioni: ad esempio la Piattaforma Multiplan per l'accesso condiviso alle informazioni della Pianificazione Territoriale; l'Assessore Beccalossi ha già ricordato i PGT digitali su tutta la Lombardia, che ci hanno permesso di fare analisi del territorio per definire gli scenari per il consumo di suolo; l'integrazione dei dati catastali, con qualità non sempre ottimale, ma fondamentali in associazione con le altre Banche Dati territoriali; la messa a fattor comune delle diverse informazioni disponibili, come il servizio che consente di evidenziare il sistema dei vincoli esistenti per un certo punto sul territorio, utile per i professionisti e, a tendere, per la compilazione automatica di parte della modulistica edilizia; ricognizione delle aree da rigenerare, partendo dal censimento delle aree dismesse del 2010, che potrà essere aggiornamento insieme ai Comuni tramite una piattaforma collaborativa; diverse applicazioni per la Difesa del Suolo, utili per i professionisti che lavorano a supporto della PA (aree esondabili, aree in dissesto, censimento opere idrauliche, su cui peraltro si basano anche i programmi di intervento regionali; il sistema informativo per le utenze e le concessioni idriche (SIPIUI), con la localizzazione geografica delle utenze collegate al reticolo idrico, con oltre 26.000 concessioni e relativi risvolti sui canoni, unita alla gestione della parte amministrativa.

Voglio anche ricordare la collaborazione con Regione Piemonte per la rete di posizionamento satellitare interregionale SPIN-GNSS, utile per permettere misure topografiche di precisione con costi e tempi molto ridotti (2800 accessi da parte degli utenti, per opere di ingegneria, rilievi topografici e catastali, monitoraggio di fenomeni), collegata con la rete GNSS nazionale.

Abbiamo già accennato al Database Topografico (DBT): prossimi interventi ne illustreranno potenzialità e servizi collegati; sono realizzati per l'80% dei Comuni, e il completamento per i rimanenti 262 Comuni è stato avviato da Regione con fondi europei; molte delle applicazioni che verranno illustrate oggi sono state possibili grazie a questo patrimonio.

Linee di sviluppo future: governance dei dati, collaborando sui tavoli giusti, anche a livello nazionale; valorizzazione delle tecnologie che abilitano all'interoperabilità, in modo molto più semplice del passato; mettere sempre più a disposizione il patrimonio informativo per contribuire a migliorare la qualità delle politiche e delle progettazioni. La tecnologia è importante, anche perché, come vedremo, si sta passando a dover gestire volumi enormi di dati.

Roberto Soj, *Direttore Generale Lombardia Informatica S.p.A.*

Grazie per l'opportunità di raccontare quello che si sta facendo: correlare dati, trasformarli in informazioni utilizzabili; oltre a volare alto, come espresso nel titolo di oggi, occorre però anche scendere a terra, nelle sale dei Centri di Elaborazione che macinano i dati.

Oggi si avverte sempre di più la necessità di avere correlate le informazioni che ci circondano per i più diversi utilizzi (*smartphone*), tanti dati correlati nel tempo e coordinati nello spazio.

Per quanto riguarda la Pubblica Amministrazione, occorre sempre più tracciare le attività a tutti i livelli e correlarle con gli oggetti sul territorio; le analisi di scenario vanno correlate

con il territorio di riferimento, che è diventato una importante dimensione dei big data e dell'internet delle cose.

Un trattamento efficiente ed efficace delle informazioni si basa sulla tecnologia, con una spiccata tendenza verso il *cloud* per ottimizzare le *performance* dei sistemi e poter soddisfare le richieste di dati, trasformando i sistemi preesistenti che erano stati progettati per Centri di Elaborazione fisici; occorre tener presenti la sostenibilità dei costi e l'importanza di regole condivise, che permettono di gestire i dati: il futuro sono piattaforme condivise tra i diversi livelli della Pubblica Amministrazione, capaci di fare sinergia e migliorare l'efficacia dei servizi.

Il Piano triennale dell'Agenzia per l'Italia Digitale (AGID), approvato a giugno 2017, è organizzato tra infrastrutture trasversali, piattaforme immateriali e sistemi verticali; non è esplicitata l'Informazione Territoriale, ma la dimensione geografica in realtà caratterizza tutti i sistemi considerati.

Qualche esempio: la cartografia non è solo materia per i professionisti del territorio, ma è uno strumento di analisi e valutazione anche in settori diversi, per esempio nel welfare: nel caso della presa in carico dei pazienti cronici e fragili ultraottantenni e minori in situazioni disagiate), che rappresentano in Lombardia il 4% della spesa sanitaria, la dimensione territoriale ha permesso di strutturare al meglio i servizi, anche in condivisione con i Comuni per considerare i risvolti sociali del fenomeno.

In agricoltura, la dimensione grafica è già presente nelle domande di contributi: il Piano Colturale Grafico facilita la percezione del fenomeno e migliora l'operatività del sistema dei controlli.

Nel caso della gestione degli eventi sul territorio (ad es. visita del Papa nel marzo 2017), il Sistema Informativo Territoriale regionale ha permesso di localizzare sul territorio, in modo condiviso, gli eventi previsti e le risorse umane e materiali a disposizione per gestirli in sicurezza.

È oggi responsabilità della Direzione Generale TUDS mettere a disposizione delle altre Direzioni regionali e della PA lombarda le informazioni esistenti. L'Infrastruttura per l'Informazione Territoriale si concretizza nel Geoportale, punto di erogazione delle informazioni e dei servizi, ma l'infrastruttura sottostante è molto più complessa di quanto non appaia e permette analisi più sofisticate di quelle messe a disposizione con i servizi pubblicati. La logica cooperativa e partecipativa di E015, che è nata in Lombardia in occasione di EXPO2015, è ora prevista e promossa anche da AGID.

Anche Lombardia Informatica si è organizzata per affrontare la gestione della IT: ad un'area trasversale, orizzontale, progettata per mettere a disposizione l'informazione territoriale a tutta l'azienda, si affianca una struttura verticale dedicata allo sviluppo dell'informazione geografica, che poi viene utilizzata da tutti i settori.

Lorenzo d'Onghia, Presidente ASAS (Associazione per i Servizi, le Applicazioni e le Tecnologie ICT per lo Spazio)

L'ASAS è nata nel 2004 da Confindustria per divulgare e diffondere dati, servizi e applicazioni di origine spaziale (satellitari) e rappresenta grandi, medie e piccole aziende a livello nazionale in particolare impegnate nella costruzione dei sistemi impiegati dai satelliti.

La conquista dello Spazio, che è nata con una matrice scientifica, di ricerca ed esplorazione, sta oggi diventando leva per lo sviluppo economico d'impresa. Paesi modesti (ad es. Mongolia, Nepal) si stanno dotando di risorse satellitari autonome proprio per promuovere lo sviluppo del paese, non solo per questioni di difesa o sicurezza ma per favorire lo sviluppo di servizi per la popolazione. La *Space Economy*, promossa dagli americani, presenta significativi ritorni sul sistema produttivo (1€ speso per lo spazio=5€ di

valore per le imprese), con rapido sviluppo del mercato dei microsatelliti per le connessioni internet.

L'Italia in questo settore è protagonista a livello mondiale, già dagli anni '60: il Piano Space Economy 2017 della Presidenza del Consiglio dei Ministri ha lo scopo di evitare la dispersione di risorse sul territorio, convogliandole in un unico filone di finanziamenti, con progetti cofinanziati dall'industria e finalità dirette per lo sviluppo: è già uscito un bando per le telecomunicazioni, e a breve uscirà un bando per l'Osservazione della Terra.

Se consideriamo che l'Unione Europea spende circa 7Mld€/anno per le sovvenzioni in agricoltura, con un complesso sistema procedurale per la concessione dei contributi e per i relativi controlli, possiamo immaginare quanto un sistema efficiente di sensori satellitari, associati a sensori e informazioni a terra, possa rendere il processo molto più efficace e controllato.

L'uso dei dati per la collettività, con la possibilità di definire scenari di sviluppo a livello globale per diversi settori, mette in evidenza la centralità dei dati per lo sviluppo dei prossimi decenni: c'è una grande richiesta di gestioni efficienti, capaci di prevenire abusi o monopoli, che necessita dell'intervento delle istituzioni: etica e tecnica devono viaggiare associate.

INTERVENTI TECNICI

Franco Guzzetti, Politecnico di Milano

“Le moderne cartografie digitali”

Il Database Topografico (DBT) è nato in Italia nel 2001, da una collaborazione tra Politecnico di Milano e Regione Lombardia, sperimentata e applicata nei territori delle Comunità Montane Valtellina di Sondrio e di Tirano. Solo nel 2004 nasce GoogleEarth, mentre nel 2005 Regione decide di sviluppare la nuova Carta Tecnica Regionale (CTR) in forma di DBT; sempre nel 2005 vengono definite nuove norme tecniche (Intesa GIS) e la legge regionale 12/2005 promuove il DBT come base di riferimento per le informazioni e la pianificazione territoriali.

Il DBT è l'insieme di geometrie sul territorio a cui vengono associate le relative informazioni; è il modello concettuale per far dialogare informazioni diverse e rappresenta una sfida: vedere il territorio a 360°, sotto tutti gli aspetti.

Oggi ci sono diversi esempi che ne descrivono lo sviluppo e le potenzialità: il passaggio dal DBT alla Carta tecnica (strumento ancora utile e utilizzato, caso della Provincia di Brescia); mappe 3D, con un livello di risoluzione che permette l'integrazione con la gestione degli edifici e del verde (caso del Comune di Milano).

Ma i paletti messi a suo tempo, che vanno mantenuti, rimangono sempre alla base di queste esperienze: unificazione delle regole di produzione; geovalidatore che permette di esportare il modello come standard; sistema di riferimento, finalmente condiviso a livello nazionale, con modalità di conversione tra diversi sistemi; risoluzione del problema del posizionamento (reti geodetiche, IGM 95 raffittito, sistema virtuale VPS, servizi di posizionamento GNSS). Anche la tecnologia di rilevamento è molto evoluta in questi anni: camere digitali ad altissima risoluzione, sistemi LIDAR e conseguenti DTM di precisione. A questo si è accompagnato un forte sviluppo dell'impresa, soprattutto lombarda.

Regione Lombardia, dal canto suo, dopo il primo impianto del DBT, continua a rilevare il territorio, con azioni di sviluppo e di aggiornamento delle informazioni. L'aggiornamento del DBT rimane il grande problema: era stato ipotizzato il FLUTE (flusso topografico edifici) per correlare le procedure edilizie con l'aggiornamento del DBT, ma questo sistema è sostanzialmente fallito, anche perché il mondo evolve rapidamente (Openstreetmaps, googlemaps) e produce dati in tempo reale: occorre starci dietro, senza trascurare gli aspetti di privacy connessi con l'informazione territoriale, da non sottovalutare.

Come aggiornare i DBT: occorre sempre di più condividere le informazioni; manca una strategia a livello nazionale e non c'è dubbio che una gestione federata è vincente: caso dell'Ordnance Survey (UK) che fornisce dati, servizi e attrezzature in maniera integrata, con particolare attenzione alle disponibilità *on-demand*.

Per il progetto di completamento del DBT di Regione Lombardia, sono state riviste le specifiche tecniche, utilizzati fondi EU, semplificata la fase di rilevamento con l'utilizzo del Volo AGEA, effettuato con cadenza triennale per l'agricoltura.

Suggerimenti per il futuro: ritornare a legarsi di più con INSPIRE, collegando la pianificazione (PGT sempre più simile ad un DBT, tematico); integrazione del DBT con il Modello di gestione del costruito (BIM); utilizzo di dati certificati, per evitare dispersione di informazioni e di risorse.

Proprio l'integrazione BIM-GIS, che porta la lettura del territorio alla scala dell'edificio, sta diventando un tema cruciale: è stato istituito nel 2017 un tavolo tecnico INSPIRE dedicato al BIM-GIS, dove occorre esserci per sperimentare e confrontarsi.

Building Information System (i.e. fascicolo del fabbricato): permette, basandosi sul DBT, di far dialogare i diversi tipi di info (posizione, dati costruttivi, impianti etc.) e permette di gestire il valore dell'edificio correlato con il suo intorno (ad es. definire scenari di risparmio

energetico a scala di quartiere). Oppure di correlare la pericolosità del territorio con gli edifici e quindi di gestire il rischio.

L'obiettivo deve essere quello di costruire un modello virtuale del territorio reale in tutti i suoi aspetti, che possa essere esplorato dagli utenti e condiviso con il mondo Opendata, per poter generare servizi per il cittadino, le imprese e gli Enti Locali.

Bruno Monti, Comune di Milano

MiGKD – Milan Geo Knowledge Discovery – L'infrastruttura geografica del Comune di Milano

Nel Comune di Milano si è riusciti in questi anni a trasformare il Sistema Informativo Territoriale, nato come sistema verticale di servizio, in un sistema integrato, appoggiandosi agli esperti di dominio che interagiscono direttamente con gli informatici. Questo ha portato ad una maggiore consapevolezza sulle informazioni e ad una maggiore capacità di utilizzarle. Oggi la questione centrale è quella di identificare l'informazione utile, tra le tante esistenti; la PA sta lavorando bene per migliorare la qualità dell'IT, sempre più al centro delle sue attività quotidiane.

Il Geoportale del Comune di Milano è diventato un vero e proprio strumento di lavoro per l'organizzazione, luogo di integrazione delle diverse procedure. È stato sviluppato un Sistema Gestionale, organizzativo, per creare Gruppi di utenti e partizioni flessibili, molto utili per gestire le informazioni e creare applicazioni mirate in pochi minuti. Particolare attenzione è stata posta sull'interoperabilità, riducendo significativamente il numero di sistemi applicativi e puntando sulla trasversalità dei sistemi. Dal punto di vista organizzativo, al centro è stato posto l'esperto di dominio, che è il responsabile dell'informazione e del suo aggiornamento, affiancato dall'esperto di sistema che abilita l'infrastruttura. Con questo sistema si sta lavorando sul governo della toponomastica (indirizzi) che verrà presto pubblicata in Opendata per promuovere lo sviluppo di applicazioni e servizi.

Le linee di sviluppo futuro sono basate sulla collaborazione, sia all'interno che all'esterno dell'Ente, con un trend di crescita di utilizzo della IT e della qualità del dato e con lo sviluppo del Geoportale, soprattutto dal punto di vista amministrativo/gestionale; caso della collaborazione con Polizia Locale e Protezione Civile, con la produzione di report giornalieri per la gestione della sicurezza. Altri progetti riguardano l'integrazione con l'ecosistema digitale E015, pubblicazioni in real time (emergenza/urgenza), applicazioni 3D e BIM-

Marco Baccaglioni, SECOVAL s.r.l.

“La centralità dell'informazione geografica per un territorio montano unito nei servizi: il caso Valle Sabbia”

Grazie a Regione Lombardia, in Valle Sabbia si è iniziato già 15 anni fa a strutturare una serie di servizi, sempre centrati sulla IT e, già nel 2003-2004, è stata costituita da parte della Comunità Montana una società interamente pubblica (SECOVAL) per gestire alcuni servizi comunali in forma associata; oggi in Comunità Montana esistono anche altre società simili, dedicate ai servizi sociali e alla raccolta dei rifiuti.

Ai 25 comuni della CM si sono aggiunti altri 10 comuni della cintura bresciana, che hanno creduto nel modello organizzativo della Valle Sabbia, con un significativo incremento degli abitanti serviti. L'IT rimane sempre al centro della gestione dei servizi, con circa 50 persone che lavorano per il territorio.

La gestione aggregata del territorio è infatti la mission delle Comunità Montane, che spesso si uniscono tra di loro per fare massa critica su alcuni progetti.

Al Sistema Informativo Territoriale, nato anche grazie al contributo di Regione, si è affiancato lo sportello telematico (Prometeo), che promuove la georeferenziazione di praticamente tutte le procedure. Il focus è sull'aspetto organizzativo del sistema, più che sulla tecnologia HW o SW; Accesso con CRS e SPID.

Il SIT, accessibile dal Geoportale, ha alla base il Database Topografico (impianto del 2004, aggiornato per quanto possibile), integrato con il catasto, realizzato in convenzione con l'Agenzia del Territorio, con realizzazione della Carta Unica, corredata dalle planimetrie catastali. Effettuato anche il censimento degli accessi dalla via pubblica, collegato alla Banca Dati dei soggetti (anagrafe). Il rapporto con gli utenti è interamente gestito tramite portale, realizzando una gestione aggregata e integrata del territorio.

Progetti in corso: rilievo laser da terra con *mobile mapping*; mappatura dei percorsi per la raccolta dei rifiuti porta a porta, con flotta connessa con il SIT per monitorare la raccolta in tempo reale; progetto di illuminazione pubblica (nell'ambito del Programma smartcities).

Roberto Nocera, Lombardia Informatica S.p.A., Div. Territorio, Ambiente, Mobilità
Database geografico regionale sempre aggiornato intercettando le trasformazioni del territorio.

Lombardia Informatica affianca Regione Lombardia nel progetto di aggiornamento del DBT, anche e soprattutto tramite le procedure amministrative correlate con l'IT.

L'accesso al DBT avviene tramite il Geoportale della Lombardia, con visualizzazioni 2D e 3D. Il Progetto DBT è stato articolato nel corso degli anni (dal 2008 ad oggi) e quindi la situazione di aggiornamento sul territorio non è omogenea: la possibilità di correlare le procedure amministrative (o buona parte di queste) con il DBT, permetterebbe invece l'aggiornamento quasi in tempo reale.

Diverse sono le iniziative già avviate da Regione e Lombardia Informatica con questo obiettivo: ad esempio, per il reticolo idrografico unificato (RIU), che integra 7 fonti di dati (reticolo principale, della bonifica, Piano di Gestione delle acque, SIBA, AIPO, Reticolo Idrico Minore, con RIMweb per l'aggiornamento da parte dei Comuni). Il collegamento del RIU con SIPIUI permette inoltre di gestire le concessioni in connessione con il DBT.

Per il reticolo stradale, già dal 2009 è stato costituito l'Archivio Stradale Regionale, con conseguente grafo unico regionale (che verrà connesso con il DBT), aggiornato tramite applicativo Stradenet da Province e Comuni, che sono gli enti gestori.

Per quanto riguarda lo Sportello Unico Edilizia (SUE), il processo di digitalizzazione della modulistica edilizia permetterà, oltre che di uniformare le modalità di domanda, di monitorare le trasformazioni del territorio e di utilizzare i dati prodotti dai professionisti (per conto dei cittadini) all'interno del DBT.

La mappa, attraverso l'aggiornamento costante delle informazioni, diventa territorio.

Riccardo Perego, One Team s.r.l.

“Building Information Modeling (BIM) e Geographic Information System (GIS) a supporto della progettazione urbanistica e territoriale”

L'integrazione BIM-GIS rappresenta una grande opportunità per ridurre i costi e migliorare la qualità nel settore della costruzione e della gestione degli edifici. Bisogna però garantire la congruenza con le IT di riferimento.

Sistema BIM: modellazione tridimensionale parametrica con informazioni associate. La capacità di essere implementato in maniera distribuita lo rende utile anche per la fase di gestione dell'edificio nel tempo (quindi 5 dimensioni, 3D + tempo + costi).

Il modello BIM permette una crescita continua, tra le diverse fasi, del contenuto informativo di un progetto/realizzazione e quindi riduce i costi. Occorre però introdurre nuove figure

professionali e responsabilità, che necessiteranno di riconoscimento normativo e certificazione: BIM specialist, BIM coordinator, BIM manager.

Il processo normativo, avviato nel 2014 a livello EU, ha avuto una brusca accelerazione nel 2017, dopo il recepimento nel 2016 nel Codice Appalti, con il Decreto BIM che entrerà in vigore il 29 gennaio 2018. Dal 1 gennaio 2019 le stazioni appaltanti maggiori dovranno fare solo gare con il modello BIM: occorre quindi sperimentare rapidamente norme e procedure per garantire questo risultato, con riferimento alle specifiche UNI 11337/2017, in corso di completamento entro il 2018 tra cui, entro aprile, quelle relative alla codifica, al trattamento dei dati e alle nuove figure professionali. Le norme non riguardano solo gli edifici ma anche le opere (ad es. viadotti), per cui si parla di fascicolo del costruito. L'ultima norma riguarderà la digitalizzazione delle pratiche edilizie, con conseguente riduzione dei tempi della pratica.

L'avanzamento del progetto verrà misurato non più con documenti specifici (preliminare, definitivo, esecutivo) ma in continuo, sulla base del LOD (Livello di Sviluppo), che tiene conto del grado di evoluzione e del dettaglio dei documenti progettuali digitali, che contengono elementi GIS, anche 3D, e che vanno poi coerenziate con il GIS stesso e devono rimanere strettamente integrati. Il modello prevede anche l'integrazione dei sistemi informativi relativi al sottosuolo.

Con il BIM diminuiscono le possibilità di sforamenti di costi e tempi ed aumenta l'efficienza sia delle fasi di costruzione che di gestione del costruito. Vantaggi anche per la PA, dal punto di vista delle procedure e del monitoraggio del territorio: occorre però un significativo rinnovamento di processi, metodi e strumenti informatici. E' una rivoluzione paragonabile all'ingresso del CAD nella progettazione. La tecnologia è pronta, ma ora bisogna implementarla.

Gerardo De Rubeis, ESRI Italia S.p.A.

"L'uso delle immagini satellitari per applicazioni in agricoltura con la piattaforma cartografica regionale: casi d'uso"

Dal punto di vista della tecnologia, per supportare efficacemente la gestione dei dati territoriali e soprattutto spaziali, occorre avere una prospettiva a livello globale quale quella di ESRI. Al GIS classico, si devono unire nuove componenti, capaci di gestire le informazioni in tempo reale da qualsiasi dispositivo, anche mobile. Servono quindi piattaforme capaci di operare in modalità cooperativa. La piattaforma Enterprise, presente anche in Regione Lombardia, è già concepita in questo modo, con attenzione alle richieste dell'utente. La tendenza è quindi quella di rendere condivisa e utilizzabile l'informazione in modo sempre più semplice e veloce. La dimensione tempo (rapidità, storicizzazione) diventa sempre più cruciale, con capacità di monitoraggio e integrazione con sistemi di sensori e con prospettiva in termini di intelligenza artificiale.

La capacità di considerare grandi moli di dati, analizzarli in tempi rapidi e fornire elaborazioni corrette e tempestive è cruciale per risolvere i problemi, anche direttamente sul campo. Attenzione agli aspetti della sicurezza delle informazioni, operando in ambiente collaborativo. La gestione di grandi moli di dati (Bigdata) è favorita dalla possibilità data dal *cloud computing* di far interagire infrastrutture già esistenti.

Il modello tecnologico ESRI, che è già applicato in diverse realtà importanti (quali Regione Lombardia e Comune di Milano), permette di far dialogare utenti, anche non esperti, in modo collaborativo.

L'utilizzo delle immagini satellitari (Sentinel), dato pubblico utilizzabile facilmente con applicazioni web in diversi settori (ad es. agricoltura) e con possibilità di utilizzo di serie storiche a diversa scala, rende possibile effettuare analisi, anche piuttosto elaborate,

sull'evoluzione di un territorio, con la possibilità di associare all'immagine o all'analisi satellitare le altre informazioni già disponibili.

Ilario Cosma, Lombardia Informatica S.p.A.

Telerilevamento e sensoristica delle informazioni ambientali

Il patrimonio informativo della IIT regionale, che è in continua evoluzione, copre praticamente tutte le articolazioni tematiche della Direttiva INSPIRE. Alle rappresentazioni "statiche" si sono recentemente aggiunte informazioni in tempo reale, provenienti da fonti di dati distribuite sul territorio (ad es. interventi del 118, il livello delle acque nei corsi idrici, stato di affollamento dei Pronto Soccorso). C'è oggi quindi la possibilità di considerare e integrare dati provenienti da diversi mondi, dal mobile ai social.

Esempio sulla situazione dell'aria nel bacino padano, con integrazione dei dati certificati provenienti dai sensori ARPA delle diverse Regioni (Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto) che, oltre a poter essere consultati pubblicamente in rete, permettono di poter definire e comunicare gli scenari di intervento (ad es. blocchi del traffico).

L'integrazione dei dati nell'ecosistema digitale E015 potrà permettere di incrociare queste informazioni con altre Banche Dati, per generare servizi a vantaggio dei cittadini.

Il prossimo utilizzo di dati del programma Copernicus (Sentinel) pensati per misurare e monitorare i gas presenti in atmosfera, permetterà di arricchire ulteriormente questo tipo di elaborazioni.

Fernando Sansò, Politecnico di Milano

Le nuove tecnologie GNSS per il monitoraggio dei rischi naturali e delle infrastrutture

Il monitoraggio geodetico si occupa di identificare il comportamento nel tempo di punti (oggetti naturali o costruiti) distribuiti sul territorio.

Nel campo dei rischi naturali, in cui i modelli presentano sempre un certo grado di incertezza, occorre innanzitutto individuare i punti salienti, unendo le competenze del modellizzatore con quelle dell'esperto di settore, dello specifico rischio.

Le nuove metodologie, in particolare il GNSS (con le varie costellazioni oggi esistenti, tra cui GPS, Glonass, Beidou, Galileo), tenendo conto di tutti i fattori che perturbano le misure, consentono di migliorare l'attendibilità delle misure focalizzandosi sull'elaborazione precoce dei dati misurati. Si possono quindi ottenere dati significativi per il monitoraggio (dell'ordine dei mm/ora), soprattutto su aree limitate (basi inferiori ai 10km, le più critiche), anche con ricevitori a basso costo, il che consente di aumentare il numero di misure a parità di budget.

In particolare, utilizzando insieme le costellazioni GPS (USA) e Galileo (EU), si riesce a ripulire il segnale in maniera significativa, ad esempio per evitare falsi allarmi dovuti a dati spuri.

Combinando l'utilizzo di dato GNSS con quello SAR (interferometria radar), si possono ottenere risultati ancora migliori.

Alessandro Ferretti, TRE Altamira s.r.l.

Monitoraggio radar satellitare: dalla scala regionale al singolo edificio

I dati radar satellitari sono utilizzati in ambito civile da oltre vent'anni, principalmente per l'identificazione e la quantificazione delle aree alluvionate e per applicazioni di sorveglianza delle coste. Sebbene la risoluzione spaziale delle immagini radar sia solitamente inferiore a quanto ottenibile con sensori ottici, il loro elemento distintivo è la

possibilità di ottenere informazioni utili indipendentemente dalle condizioni meteo e di illuminazione solare. Questa caratteristica rende i dati radar satellitari uno strumento unico per il monitoraggio costante del territorio.

Negli ultimi anni si sono moltiplicate nuove applicazioni dei dati radar basate sul confronto di immagini satellitari acquisite sulla stessa area in istanti diversi e volte alla stima degli spostamenti del suolo o di singoli manufatti. Mediante tecniche interferometriche (InSAR), queste misure raggiungono precisioni di qualche millimetro, senza dover installare alcuna strumentazione al suolo. Le misure non sono possibili su tutte le tipologie di terreni o di manufatti, ma costituiscono una potenzialità enorme per il monitoraggio di fenomeni naturali (quali frane, subsidenze, compattazioni, ecc.) e antropogenici (deformazioni indotte da estrazione dal sottosuolo, bacini di stoccaggio, parcheggi interrati, nuove linee metropolitane, ecc.).

Le misure di spostamento ottenute dai dati radar non sono in competizione con le misure convenzionali (ad es. livellazione ottica, GPS, ecc.), ma risultano ad esse complementari. La disponibilità di archivi storici di dati satellitari rende poi possibile verificare molto velocemente la dinamica di un'area d'interesse o i movimenti subiti da una struttura negli ultimi anni, anche quando le velocità di spostamento sono di pochi mm/anno. Un'altra peculiarità dei dati radar satellitari è la loro flessibilità di scala. Risulta infatti possibile mappare aree di migliaia di km² come invece focalizzare l'analisi su singole strutture.

Relativamente a queste nuove tecniche interferometriche, l'Italia è all'avanguardia nel panorama internazionale, non solo per la presenza di numerosi gruppi di ricerca, sia in ambito accademico che industriale, ma anche per la disponibilità della costellazione COSMO-SkyMed che conta ben 4 sensori radar satellitari.

Grazie alla disponibilità di potenza di calcolo sempre più a buon mercato e allo sviluppo di nuove catene di elaborazione fortemente automatizzate, è oggi possibile offrire i dati interferometrici ad una frazione del costo ad essi associato qualche anno fa. Questo fattore, insieme al numero crescente di satelliti, rende le misure InSAR pronte a diventare uno standard, nonché un elemento essenziale di qualsiasi progetto di monitoraggio ambientale o di grande opere.