

STANDARD E INTEROPERABILITÀ NEI SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI: UN IMPERATIVO PER LA COMUNICAZIONE INTERMODALE IN LOMBARDIA

Mauro LANGFELDER (*), Ezio Arlati (**), Michele SARTORIS (***)

(*) IAI Italia, editore – via Piatti 11 – Milano, 335 6278046, langfelder@tiscalinet.it

(**) Dipartimento B.E.S.T. Politecnico di Milano - 338 5330331

(***) infor office, business consultant - Marzio (Varese) - 348 7820329

Riassunto. Le reti di trasporto intermodale su gomma e rotaia di linee diverse (strade e autostrade, ferrovie private e pubbliche) soprattutto per collegamenti fra aeroporti che servono lo stesso bacino di traffico suggeriscono una disciplina uniforme per tutte le opere infrastrutturali in fase di progetto o di esecuzione per la loro intrinseca complessità, criticità, fragilità. Ciò è particolarmente evidente nell'area della Lombardia centro-settentrionale per la sovrapposizione di Ferro Brianza o Brianza Express con l'autostrada Pedemontana per connettere Malpensa ed Orio al Serio, ma diviene problematico per la concomitanza con gli eventi di EXPO 2015. L'intero sistema si avvantaggerebbe della definizione di uno schema di riferimento standard, cioè di un modello collaudato, esportabile in molte aree del Paese (le metropolitane nuove di Napoli, Roma, Firenze e della stessa Milano). Pedemontana e raccordi ferroviari interaeroportuali potrebbero essere i pilastri del nuovo riferimento compatibile intorno alla struttura esistente e conforme alle presenti proposte. La metodologia suggerita è quella dell'interoperabilità dei modelli di software, cioè dei progetti delle opere infrastrutturali, dei fabbricati e del territorio, quale risulta dagli standard globali generati dalla collaborazione internazionale di Open Geospatial Consortium (ed OGCE per l'area europea) e IAI Internazionale attraverso il Capitolo italiano. La compatibilità del SIT esistente in Lombardia (fondato su ArcGIS di ESRI membro fondante di OGC) ed i risultati dei *testbed* ottenuti a livello internazionale nell'ultimo triennio, anche a ridosso delle Alpi, rendono la soluzione promettente. Soprattutto se si interviene tempestivamente anche con la formazione a distanza per affrontare, in parallelo all'evoluzione di studi e opere avviate, la preparazione delle risorse umane di tutti gli *stakeholder* coinvolti in progetti, processi e nel controllo del territorio. Si suggerisce anche che il processo parta con un intervento di formazione dei formatori sulle metodologie, sui più diffusi prodotti di software edilizio o territoriale, già certificati per l'interoperabilità, ed arricchiti dai risultati conseguiti. Parte di quanto presentato è già stato anche oggetto di docenza durante un corso presso il Dip. BEST del Politecnico di Milano in aula computerizzata.

Interoperability in territorial information systems: multimodal communication in Lombardy

Abstract. *The multi-modal tyre and rail transportation networks on the same pathway (ways and highways, private and public rails) mainly for connections between airports serving the same territory suggest a uniform discipline and a methodology for all (likely and not forecasted) infrastructures both under project or approved for execution due to their complexity in an unpredictable context. This seems to be evident in central Northern Lombardy area as to Iron and Brianza Express plus Pedemontana highway to connect Malpensa and Orio by Serio, but becomes problematic for Milan EXPO 2015 events. The entire system would then benefits by the definition of a standard reference scheme, that is a tested model, exportable to other relevant underground rail*

city problems (Naples, Rome, Florence if adopted, ... Milan itself for lines 4 and 5). So the Pedemontana and rail connections might be the pillars of a conformant design.

The suggested design is based on software model interoperability for infrastructures in construction works as it derives from standards in building and territorial designs, generated by international cooperation of Open Geospatial Consortium (plus OGCE for European area) and IAI International by means of its Italian Chapter. Lombard existing GIS (based on ArcGIS by ESRI, a founding OGC member) and the results reached through the international testbeds in last years, makes our proposal promising. Particularly if it is accompanied by a distant learning teaching approach to prepare all human resources, in parallel to the execution and progress of the planned works, for all stakeholders involved in design, execution, territory planning and control. We do suggest that the teaching approach would start from educating educators on methodologies and on the most diffused building and GIS software products, certified for interoperability and enriched by the results got. Part of what we have shortly described has been the object of a recent course held by BEST Dept. for graduates at Milan Polytechnic University in a computerized classroom.

1. Interoperabilità: il ruolo del software standard certificato e la formazione remota

Dell'interoperabilità i più svariati enti e consorzi tendono a dare definizioni sempre più ricche, diversificate, specifiche. Rimandiamo al libro pubblicato nelle settimane scorse dall'AICA-ifip in occasione del 20° World Computer Congress biennale svoltosi a Milano per una panoramica più compiuta. Ma non possiamo non evidenziare subito due enti: l'Alleanza Internazionale per l'Interoperabilità (e IAI Italia) ed il consorzio OGC (Open Geospatial Consortium) che ha un preciso programma per l'interoperabilità, gestito da comitato ad hoc, ed opera in stretta ed attenta concertazione con IAI. Richiamiamo tuttavia la definizione che ritroviamo nel glossario che accompagna la Direttiva Inspire della Comunità europea ben conosciuta nel contesto di AM[^]FM e ricordare l'affermazione di un autorevole consorzio, che avvicina i produttori di sensori per l'osservazione satellitare onde monitorare i rischi ambientali, secondo cui gli standard hanno senso e valenza in quanto garantiscono l'interoperabilità.

Non ci risulta che nel riferimento agli standard per i sistemi informativi territoriali nei ricorrenti recenti appuntamenti di ASITA si sia fatto in precedenza un riferimento alle norme OpenGIS ISO 191**, che sono un centinaio, quasi parallele alle ISO 10303 di ProSTEP, cui si richiama IAI stessa attraverso l'artificio di dividerle come ISO/PAS cioè come *Public Available Specification*. Per quanto ci concerne le ISO STEP per gli impianti di riscaldamento (che ci hanno coinvolto direttamente nella fase della loro strutturazione) o per i fabbricati metallici, sempre più ricorrenti, attestiamo che hanno grande rilievo sul piano internazionale, non soltanto per appalti a Singapore.

Nei limiti di questo spazio ricordiamo dunque che per sistemi territoriali, costruzioni edilizie, prodotti industriali (quindi anche componenti dei fabbricati e dei prefabbricati) ci sono questi tre raggruppamenti normativi, e che l'OGC, cioè l'Open Geospatial Consortium governa di fatto quelli territoriali con la propria autorevolezza, ed ha anche un'efficiente organizzazione europea: OGCE.

Limitiamoci a ricordare qui che nell'ambito dei 350 soci mondiali, e fra quelli principali, consiste ESRI che in Italia fornisce con ArcGIS il modello territoriale che la Regione Lombardia ha adottato. Questa notazione intende ricordare che in Lombardia (ma non solo lì) c'è la base per rendere le costruzioni, progettate e gestite con software certificato, collocabili in altre zone del Paese. Ci sia soltanto consentito di dire che un po' tutte le città italiane coinvolte da lavori per linee metropolitane potrebbero beneficiarne: dalla Milano sconvolta nell'archeologia umiliata della sua centralissima piazza Meda, a Napoli e Roma, e Firenze (se si confermerà il progetto di affiancamento del Battistero), forse la stessa Torino, pur molto attenta non solo alla progettazione delle stazioni e delle carrozze, ma anche per il cantiere aperto fra il Lingotto e Porta Principe, che forse i frequentatori di ASITA 2007 ricordano di avere visto o visitato.

Questa comunicazione intende testimoniare lo sviluppo prorompente delle applicazioni dell'interoperabilità come metodologia e buona prassi e, come descriveremo nella parte 3, portare la

testimonianza di quanto è stato insegnato in un corso post-universitario al Politecnico di Milano, nell'ambito delle attività innovative del suo dipartimento BEST, strutturato da architetti e ingegneri in cattedra. Ma la complessità delle strutture coinvolte ci conduce a considerare la grande varietà degli interventi formativi da svolgere, pur tentando di permanere nell'ambito dei tecnici di progettazione ed esecuzione, degli specialisti di pianificazione, degli uomini dell'organizzazione e dei sistemi informativi dove consistono in attività che non siano di mera gestione, ma guardando con attenzione particolare ad enti locali ed a funzioni ministeriali o di aziende di Stato, gravate da un ruolo strategico ad hoc di imprese-obiettivo: Autostrada Pedemontana Lombarda, BREBEMI come S.p.A. di progetto, Concessioni Autostradali Lombarde, ...

2. Infrastrutture viarie in Lombardia: progetti e cantieri

Il problema che poniamo si posiziona in questi anni critici che preparano l'evento fondante dell'EXPO 2015 a Milano, un'occasione storica per il rilancio e lo sviluppo della città e del territorio in una prospettiva di lungo periodo e di interesse generale: e riguarda le reti di comunicazione a nord di Milano, interessanti la fascia centrale della Lombardia settentrionale e prioritariamente le Province di Como Lecco Varese e Bergamo, insieme a quella di Milano (che peraltro nel frattempo avrà generato quella di Monza). Qui le opere che considereremo toccano la piena intermodalità del sistema di trasporto. E potremmo circoscrivere la zona come quella del collegamento interaeroportuale fra gli scali di Malpensa ed Orio al Serio caratterizzato da linee viarie su gomma e su ferro. Quest'ultime vedono sovrapporsi percorsi gestiti da enti statali e privati, a lunga percorrenza e locali, consolidati ed in fase di ristrutturazione, a ri-tracciare un cammino peraltro già esistente e compiuto. Intendiamo soltanto ricordare il dedalo che intreccia le Ferrovie Nord Milano (che già hanno realizzato la navetta fra la città e Malpensa) con le radiali, prevalentemente statali, che muovono dal capoluogo verso tutte le altre quattro province con trasporti locali, ma anche per alcune con collegamenti internazionali strategici diretti; arricchiti dalla trasversale Como-Bergamo che interseca la Milano-Lecco al nodo di Carnate.

Ed i percorsi su rotaia intrecciano la ormai storica Pedemontana con strade ed autostrade, locali e statali, in parziale affiancamento con i percorsi rotabili, e pretendono una serie impressionante di raccordi stradali, che inducono tangenziali e circonvallazioni di città che sono cresciute nello spazio costretto da troppi vicini a nord di una metropoli prorompente. La connessione fra i due aeroporti internazionali rende ipercritico il progetto globale, al quale manca soltanto la componente lacustre o fluviale per essere totalmente generale. Gli aspetti inerenti l'interoperabilità, evidenti per i progetti in sviluppo, possono essere e sono in tanti settori operativi, adottati per progetti già realizzati o per opere in manutenzione. Su questo tema rimandiamo al *paper* numero 196 sulla validazione digitale di prodotto, ed al tema del project management dei progetti, che già ne tratta diffusamente.

A complicare le cose, cioè la sovrapposizione delle competenze, come anticipavamo, potrebbe inserirsi la istituenda Provincia di Monza e della Brianza, già territorialmente definita e collocata geograficamente al centro del sistema interessato (il suo celebrato Parco è lambito a settentrione dalle infrastrutture, Pedemontana e ferrovia, in questione), quasi da far pensare che potrebbe essere, non ancora gravata da routine operativa, l'ente proponente del progetto formativo che andiamo a presentare. Ma desideriamo ribadire che quanto qui si separa (Milano città, Como, Varese) .. per motivi di competenza, potrebbe riunirsi nell'ambito metodologico generale, come ribadiremo nel svolgersi della presentazione, per alcune delle maggiori città italiane.

In coerenza con sperimentazioni positive correnti (seppure non si tratta del corso già accennato del B.E.S.T.) proponiamo di fare riferimento alla formazione remota, sia per la flessibilità che consente nel modo di essere impartita (uno a molti, interattiva, molti a molti, ..) sia per la libertà di movimento per l'ascolto, che per i tempi di insegnamento o di riascolto. Ben sapendo che l'assenza fisica del docente spesso pone problemi di apprendimento, di dibattito, di interazione.

3. Modelli di software interoperabile certificato: proposta di sessioni formative

Allora, intendendo affrontare in modo efficiente ed efficace un caso eccezionalmente complesso, come hanno comprovato gli accadimenti dei molti anni occorsi, le possibilità di miglioramento che si offrono nei tempi ristretti, che pur rimangono e per come le abbiamo viste, sono forse tre.

Prima. Il ricorso a metodologie praticabili in quanto poggianti su software molto diffusi, come i quattro più affermati prodotti di progettazione architettonica ed edilizia, od il sistema informativo territoriale della Regione Lombardia interessata, quindi l'interoperabilità fra prodotti certificati.

Seconda. L'utilizzo condiviso di risorse, magari in una logica di orari di lavori estesi, cioè turni senza rotazione del personale, ma con squadre notturne ad integrazione del lavoro diurno. Ciò ben ricorda chi aveva osservato (già tre decenni or sono) i cantieri della metropolitana di Tokyo che aprivano alle 10 di sera anche in zone centrali, e che analizzeremo in una comunicazione parallela.

Ma soprattutto (terza metodologia praticabile) un'attività formativa che raggiunga la pluralità dispersa degli interessati in luoghi agevoli, come la propria scrivania o salette viciniori, in orari compatibili e modulari, con la possibilità di reiterazioni e l'assistenza specialistica; cioè secondo i canoni meglio serviti della formazione remota. La base potrebbe essere il modello già collaudato dal contesto internazionale più maturo ed evoluto, replicato in un'aula attrezzata del Politecnico di Milano, dove i docenti invitarono a partecipare anche tecnici occasionali del settore, e che potrebbe essere centro di irradiazione e cabina di regia della proposta, essendo fungibile tramite IAI Italia.

Oltre a tutto il resto, questa proposta pare riprendere bene la comunicazione condotta in area poster ad ASITA 2007 a Torino in novembre, quando si illustrarono i criteri di accreditamento e di certificazione degli stessi prodotti software oggi riproposti. Se la Regione Lombardia (e le società che si sono costituite per agevolare la gestione complessiva dei progetti infrastrutturali in esame) ne convenissero, non sarebbe impensabile anche il trasformare l'impostazione e le soluzioni proposte in imperativo cogente per gli esecutori; o se i vincitori della gare già appaltate convenissero sui principi che ispirano la proposta, adottandole de facto. Il dar luogo alle attività didattiche di qui a pochi mesi, già in fase operativa dopo l'assestamento e la definizione delle risorse da coinvolgere dai due lati della cattedra, sarebbe praticabile, anche se idubbiamente disturbante.

Il modello di riferimento, citato per concretezza, ha *aecml* come identificazione e si è svolto al BEST nell'inverno scorso. Si avvaleva di tre parti: il prodotto industriale ed i componenti per l'edilizia; i fabbricati costruiti, cioè strade e raccordi nella fattispecie; ed il sistema territoriale di riferimento, allora considerato quasi come un'appendice, nobilitata da una ricca documentazione a supporto. Nel caso specifico delle tre componenti e dalla evidente prevalenza della seconda, dovrebbe essere (come qui facciamo) estratto un equilibrio diverso che ben pesi il GIS/SIT.

Per fare un riferimento, già strutturato, si richiama lo schema di Interoperabilità dei modelli di software come base da personalizzare alle richieste dei partecipanti, partendo dalle sue sessioni.

La sessione introduttiva si riferisce all'interoperabilità dei tre modelli industriale, edilizio, territoriale integrati nella scala del valore e delle forniture per ben riconoscere i ruoli.

La seconda interessa tutte le definizioni accreditate di interoperabilità degli enti che hanno fatto gli standard nello scorso decennio: ProSTEP, IAI, OGC, Sany, oltre alla stessa Comunità Europea; e si completa con la loro classificazione degli stakeholder, per favorire il posizionamento dei partecipanti. La terza ricostruisce sinteticamente la storia dell'interoperabilità ed apre alle prospettive di sviluppo necessarie per seguire e determinare l'evoluzione. Si completa con l'indicazione testimoniale delle voci di costo e beneficio. Le due sessioni seguenti, in coerenza con le organizzazioni proponenti, presentano gli standard come presupposto per l'interoperabilità: la base fondante delle ISO 10303 (la prefabbricazione dei componenti e le parti metalliche sono rilevanti), poi IAI International e IAI Italia; quindi OpenGIS di OGC, con un accenno alle 191** ed un'analisi comparativa fra 10303 e 191xx ed ogni pertinente valutazione di approfondimento. La sessione finale (sesta) è sull'Interoperabilità oggi nel mondo: protagonisti e osservatori. Possibili azioni degli stakeholder italiani e regia. Si presenta certamente anche come un'occasione per un pieno recupero delle nostre capacità imprenditoriali in un settore importante dell'economia globale.

4. Organizzazione della docenza con tutori e mentori e dei partecipanti

Per la conformazione della tipologia degli interessati ai corsi e la configurazione stessa del piano formativo, anche per quanto non esposto nel presente documento, abbiamo fatto riferimento ai firmatari del protocollo, datato 5 novembre 2007, per la parte afferente la tratta Seregno-Bergamo della gronda ferroviaria nord est di Milano e per l'Autostrada pedemontana lombarda. Il referente tecnico (o suo delegato) di ogni firmatario insieme alle imprese concorrenti o aggiudicatrici, ai loro fornitori (dal macchinario al software ed ai servizi) e consulenti insieme a rappresentanti (come auditori) delle categorie professionali regionali e dei cittadini e movimenti di opinione, potrebbero costituirla. La formazione potrebbe essere segmentata in varie forme ottimali nella logica dell'uno a molti, cioè dell'ente docente verso più aule diversamente gestite (interattive o di solo ascolto).

In un progetto complesso come quello proposto, assumono particolare rilievo i formatori dei formatori, cioè i docenti che dovranno impostare il definitivo piano e gestirlo per tutto il suo ciclo di vita, garantendo la fruibilità degli spazi didattici utilizzati, il materiale educativo, le ripetizioni e le emergenze eventuali, cioè soluzioni di back-up. Così per i formatori indotti in funzione del piano educativo prescelto, e strettamente legato al numero dei partecipanti ed all'articolazione delle aule contemporaneamente servite. A parte queste ovvie considerazioni, hanno rilievo le figure usuali dei tutori e quelle più originali e qualificanti dei mentori, più responsabili della crescita personale del singolo (come per il precettore di Telemaco, figlio dell'assente Ulisse).

Nella fattispecie l'operazione, per essere fruttifera, non può non fare riferimento a molte decine o qualche centinaio di discenti. Per organizzarli intorno alle figure professionali, qualificando i formatori (e i loro vicari o sostituti), differenziando i tutori per tipologia (rispetto del tema, dell'orario, del programma, delle verifiche, ...) e selezionando i mentori. E non sarà banale la struttura direzionale, cioè decisionale, del corso.

Proposte alternative di schemi funzionali in forma di organigrammi sono state predisposte e verranno illustrate durante la Conferenza. Qui ci limitiamo ad alcune specificazioni, che fanno comunque cogliere l'impegno della formazione del corpo di docenza ed assistenza, pur poggiante su modelli affinati. Distinguiamo fra discenti attivi, che hanno cioè la possibilità di interagire in modo regolato con il docente anche se remoto, e discenti passivi che ricevono l'istruzione in diretta non potendo interagire in tempo reale, ma solo predisporre quesiti tramite il loro tutore locale, che si configura come tutore di coordinamento tematico o tutore logico, che potrà porre il quesito in differita se non riuscirà ad evaderlo personalmente. Il tutore tematico o logico è una figura consueta che accompagna, pur saltuariamente, il processo formativo del singolo discente. Alcuni tutori siedono con i docenti, come il tutore di programma, che ne controlla l'operato e contribuisce al coordinamento dei docenti, soprattutto di quelli vicari o principianti. In ciò, soprattutto nel caso di strutture complesse a più livelli, possono avvalersi della prestazione di un tutore tecnologico; possono anche svolgere un ruolo di supplenza o quello di esercitatori attraverso attività coerenti.

Riepilogando ulteriormente: assistente e vicario del docente, esercitatore, garante di orari e piani, responsabile delle connessioni, programmatore, ... accanto al docente; aiuto proattivo per i discenti remoti, per il loro sviluppo personale e la loro capacità di interazione, ...

Il mentore nella nostra impostazione dovrebbe essere una figura di personalizzazione dei tutori, pur nella loro già complessa e bivalente struttura, simmetrica per docenti e discenti, dovrebbe garantire il coordinamento per meglio qualificare il processo formativo complessivo. Il mentore dei tutori della docenza per il rispetto dei programmi, dei tempi di progressione, degli interventi di ripetizione, per gli affinamenti richiesti, per la programmazione delle esercitazioni coprirebbe un ruolo di grande rilievo. Altrettanto rilevante sarà il ruolo del mentore dei discenti, ed il loro numero.

5. Testimonianze ed esperienze internazionali

Ci riferiremo a risultati, derivanti dalla collaborazione fra consorzi ed enti, probanti per i progetti considerati. OGC, consorzio emblematico per definizione, aperto e geospaziale, si avvale, al di là della collaborazione con IAI per applicazioni intorno a modelli di tipologia buildingSmart, di

almeno altri 15 enti generatori di standard, fra cui: ISO, IEEE, NIBS, OASIS, OMG, WWW, ponendosi così al centro dei sistemi territoriali riconosciuti.

Sono soci OGC 345 organizzazioni di 36 nazioni in 6 continenti (154 in Nord America, 141 in Europa). Per chi ama descrizioni strutturali più compiute aggiungeremo (è la suddivisione istituzionale) che ci sono soci strategici (6) e principali (15) che finanziano e, con quelli cosiddetti tecnici (60) guidano l'organizzazione; mentre gli altri definiti associati sono di sei categorie: commerciali, piccole imprese, ricerca, università, e di governo statale (20) o locale (10).

Delle 345 (oggi potrebbero essere un po' di più) 10 risultano come italiane, seppure si tratti anche di istituzioni internazionali come FAO e Ispra (JRC), e sono universitarie come il Politecnico di Milano e l'Università di Firenze (Prato), oltre al CNR, e fra le imprese Elsas come gruppo Finmeccanica. Naturalmente ci sono nella loro dimensione globale ed estesa: ESRI, come detto, ed Autodesk, Bentley, Microsoft, Oracle, ... mentre mancano istituzioni governative italiane.

La visione e la missione di OGC, per completare il quadro sinottico, si possono così condensare: conseguire i benefici economici e scientifici della completa integrazione delle risorse locali in processi globali, sia commerciali che istituzionali (come visione). La missione è quella di fungere da forum globale per gli sviluppatori e gli utenti di contenuti e servizi geospaziali; e per far progredire lo sviluppo di standard internazionali per l'interoperabilità geospaziale.

La collaborazione fra OGC e IAI, cioè il nostro punto privilegiato di osservazione si manifesta nel contesto di piani triennali, mobili annualmente (cioè prolungati) su progetti concreti proposti dagli associati attraverso AECOO di Architecture Engineering and Construction, cioè i costruttori americani promotori di IAI International.

Fra le attività del programma di Interoperabilità di OGC sono gestiti i cosiddetti *testbed*, cioè i casi concreti di inquadramento in un contesto di standard riconosciuti per problemi di specifico interesse. Qui concorrono due tipologie di soci o invitati: gli sponsor e i partner o partecipanti. I primi promuovono lo sviluppo degli standard in modo cooperativo, i secondi li rendono disponibili sul mercato attraverso standard PAS, cioè specifiche rese disponibili pubblicamente. I tempi di attuazione sono stati così ridotti a 4-6 mesi, ed hanno comportato ritorni di 3 o 4 volte nella quasi totalità degli investimenti. Esemplifichiamoli in modo sinottico, ma probante. L'osservazione satellitare mirata per la città di New York ... o la definizione delle specifiche per il monitoraggio ambientale del territorio e sul traffico in localizzazioni riconoscibili... come su alcuni ponti nodali per il traffico extra urbano (ci impressionò il caso del Wilson Bridge) sistematicamente con azione in quattro fasi programmate: scoperta, pianificazione, intervento, recupero.

L'installazione di un ospedale di pronto soccorso, conseguente ad un caso di radiazioni nucleari può essere preso come un ulteriore esempio interessante, nel momento in cui si sta procedendo al ritorno seppure graduale e parziale al nucleare: è un testbed avviato nel 2006 impostato sugli Open Standard, e giunto ormai alla sua quarta fase in USA. Complessivamente considereremmo in una trentina gli esempi interessanti, a datare dal 1999, che possono essere oggetto di una casistica di studio, e che hanno dato un contributo importante a definire standard oggi diffusamente praticati.

Dunque per concludere, la convinzione che è venuta progressivamente maturando in ognuno di noi, poi consolidando nella verifica complessiva e multilaterale è che, al di là dei benefici per il sistema di interconnessioni stradali e ferroviarie della Lombardia centro settentrionale (spontaneamente estendibile alla copertura nazionale), del recupero di costi e tempi di realizzazione poi di gestione e manutenzione del traffico è stata quella di un sistema di garanzia della sicurezza ambientale per qualunque evenienza, anche di disastro imprevedibile. Sull'aspetto delle risorse rimandiamo anche alla prossima comunicazione (sul tema del project management nell'informazione geografica). La visita programmata al Centro del CNR si riconduce ad un socio nazionali di OGC, quindi di OGCE; ma soprattutto mi auguriamo che almeno ad ogni biennio, e per una decina d'anni, di ritrovarci ad ASITA, ed essere così in mezzo alla vostra competenza per riferirne.

Siamo coscienti di avere svolto un'esposizione complessa, forse complicata, soprattutto nella parte 4) di struttura della docenza, di organizzazione delle aule, di tutori e mentori; e forse lo abbiamo fatto perché non sia sottovalutata. Gli schemi prototipali potranno semplificare la presentazione.