

CEI GIS: un sistema web GIS per la gestione di informazioni sulle Infrastrutture Critiche Energetiche

Monica Peggion (*), Marcelo Masera (**)

(*) Commissione Europea, Direzione Generale Centro Comune di Ricerca, via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra (VA), tel 0332783513, fax 0332789576, Monica.Peggion@jrc.it

(**) Commissione Europea, Direzione Generale Centro Comune di Ricerca, via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra (VA), tel 0332789238, fax 0332789576, Marcelo.Masera@jrc.it

Riassunto

L'obiettivo principale del progetto è la realizzazione di un sistema web GIS interattivo per la gestione delle informazioni associate alle Infrastrutture Critiche Energetiche sul territorio europeo.

Questo sistema web GIS dovrà consentire l'identificazione univoca di tali infrastrutture sul territorio e la raccolta e la visualizzazione delle informazioni ad esse associate. Le informazioni si riferiscono agli aspetti amministrativi, territoriali, tecnici e di security di ogni installazione delle infrastrutture analizzate.

Il sistema GIS, attraverso l'implementazione di analisi *ad hoc*, permetterà inoltre di eseguire specifiche elaborazioni territoriali e valutazioni di rischio associate alle infrastrutture interconnesse.

Lo strumento principale utilizzato per la realizzazione delle applicazioni web GIS e la gestione del dato territoriale è ArcGIS Server Enterprise 9.2 per Windows, unitamente ad ArcSDE 9.2 e Microsoft SQL Server per la creazione dei geodatabase SDE.

CEI GIS potrà essere inoltre utilizzato quale strumento di supporto per l'applicazione della Direttiva 2008/114/CE del Consiglio dell' 8 dicembre 2008, relativa *all'individuazione e alla designazione delle infrastrutture critiche europee e alla valutazione della necessità di migliorarne la protezione*.

Abstract

The purpose of the project is to create an interactive Geographic Information System, which will support the identification of the Critical Energy Infrastructure over the European territory, the storage and the visualization of the appropriate information and which will constitute a basis for further risk analysis elaborations and models.

The basic idea is to create a database storing all the information related to each CEI, and establishing a connection with the map representation for the correct visualization of both the infrastructures and the entire network.

In the database all the administrative, technical, geographical information related to each infrastructure are stored. A specific section related to security issues will be also created, with particular access restrictions.

Each qualified user has the possibility to visualize or modify (according to the privileges) all the information, both using the database manager or the Web GIS Application, since they are completely and dynamically connected.

A specific web application has been created using European TSO (European Network of Transmission System Operators for Electricity) data in order to represent data functionality and system reliability.

A prototype of CEI GIS project has been developed during 2008/2009. This product is available only in a restricted area within the "Security Technology Assessment" Unit of IPSC, JRC.

Introduzione – le Infrastrutture Critiche Europee

Le Infrastrutture ‘Critiche’ sono quei sistemi infrastrutturali o parti di essi che sono essenziali per il mantenimento delle funzioni cruciali della società ed il cui non corretto funzionamento, anche per un periodo limitato, potrebbe incidere negativamente sulle attività di singoli o di gruppi, comportando perdite economiche e con la possibilità di mettere a rischio la sicurezza di cose e persone. La mancanza dei servizi erogati da tali infrastrutture porterebbe alla paralisi della società, e proprio per questo vengono chiamate ‘critiche’.

Il concetto di ‘Infrastruttura Critica Europea’ è legato agli effetti che un incidente avvenuto in un’infrastruttura critica avrebbe al di là del territorio dello Stato Membro nel quale essa è localizzata. L’Infrastruttura Critica Europea è dunque una infrastruttura critica la cui perturbazione o distruzione avrebbe conseguenze significative su due o più Stati membri, o su uno Stato Membro se l’infrastruttura critica è ubicata in un altro Stato Membro, compresi gli effetti derivanti da dipendenze intersettoriali in relazione a varie tipologie di infrastrutture.

DIRETTIVA 2008/114/CE

La Direttiva 2008/114/CE DEL CONSIGLIO dell’8 dicembre 2008 relativa all’Individuazione e alla designazione delle infrastrutture critiche europee e alla valutazione della necessità di migliorarne la protezione, ha come uno dei suoi obiettivi la determinazione di un contesto procedurale comune per l’individuazione e la designazione delle infrastrutture critiche europee, oltre che la definizione di un approccio comune per la valutazione delle necessità di migliorarne la protezione.

Concetto fondamentale espresso dalla Direttiva è che per individuare efficacemente i punti maggiormente vulnerabili ed a rischio negli specifici settori, è indispensabile che vi sia comunicazione sia fra i proprietari/operatori delle infrastrutture critiche e gli Stati membri, sia fra gli Stati Membri e la Commissione. Sarebbe dunque necessario che ogni Stato Membro raccogliesse informazioni sulle infrastrutture critiche europee situate nel proprio territorio, e che condividesse con chi ne avrebbe dovuto avere bisogno (per es. uno stato confinante potenzialmente esposto agli effetti negativi causati da incidenti in quella infrastruttura).

Un passo ulteriore, sul quale nulla è stato deciso fin adesso, sarebbe la raccolta in un archivio centralizzato di dati (previamente resi anonimi) dai quali derivare parametri aggregati. In quell’archivio centrale si potrebbero eseguire analisi sui parametri riguardanti i punti deboli e le situazioni a maggior rischio ed eventualmente su carenze e dipendenze intersettoriali – per es. valori statistici, tendenze, ecc. Questi dati potrebbero contribuire all’elaborazione di proposte specifiche sul miglioramento della protezione di tali infrastrutture.

Poiché alcune informazioni relative alla protezione delle infrastrutture critiche sono di natura sensibile, tale che la loro divulgazione recherebbe pregiudizio alla tutela dell’interesse pubblico, la Direttiva prevede che tali informazioni siano dichiarate riservate e siano rese accessibili solo a chi è autorizzato, sia a livello comunitario che nazionale, garantendo uno scambio di informazioni coerente e sicuro.

La procedura per l’individuazione delle Infrastrutture Critiche si articola in varie fasi, che prevedono una prima identificazione da parte della Commissione, in accordo con gli Stati Membri e delle parti interessate, dei criteri da utilizzare per tale identificazione. Successivamente ogni Stato Membro individua le infrastrutture, nei settori ritenuti prioritari, che corrispondono ai criteri stabiliti ed infine le comunica alla Commissione, insieme ad una serie di informazioni aggiuntive, associate alle infrastrutture stesse.

Il progetto CEI GIS

Il progetto CEI GIS (Geographic Information System for Critical Energy Infrastructures) è stato sviluppato nell’ambito del Programma europeo per la protezione delle infrastrutture critiche (European Programme for Critical Infrastructure Protection, «EPCIP»), attraverso il quale la Commissione Europea, pur ribadendo la responsabilità principale dei singoli Stati Membri, sottolinea la necessità di utilizzare un quadro comune per il miglioramento della protezione di tali infrastrutture.

CEI GIS consiste principalmente nella realizzazione di strumenti e servizi di mappa ad hoc per la rappresentazione territoriale delle infrastrutture critiche energetiche e per la contemporanea visualizzazione delle informazioni ad esse associate.

L'obiettivo principale di CEI GIS è quello di costituire un supporto nella gestione e nella rappresentazione delle infrastrutture critiche energetiche. CEI GIS fornisce una interfaccia con tecnologie web accesso cui si può accedere per es. da una rete intranet, dove l'utente qualificato potrà utilizzare le varie funzionalità del sistema, che includono:

Localizzazione geografica dell'infrastruttura sul territorio europeo e collocazione all'interno della rete tecnologica;

Visualizzazione (ed eventuale inserimento) delle informazioni amministrative, tecniche e geografiche associate a ciascuna installazione;

Rappresentazione di analisi ed elaborazioni spaziali sul funzionamento e sull'affidabilità degli impianti.

Tramite la sopracitata interfaccia, sarà inoltre possibile avere tutte le informazioni relative al progetto ed accedere alla documentazione tecnica ed amministrativa.

Le informazioni associate alle CEI dovranno essere rese accessibili solo agli operatori designati dalle Autorità strettamente competenti e tramite gli operatori accreditati. A questo scopo, al fine di garantire la massima riservatezza, devono essere adottate le procedure e gli accorgimenti tecnici di sicurezza opportuni.

Allo stato attuale il progetto CEI GIS è in fase prototipale: una prima versione del sistema, disponibile ad uso interno nell'ambito dell'Unità 'Security Technology Assessment' del JRC di Ispra, è stata realizzata utilizzando la tecnologia ArcGIS Server e adoperando quali infrastrutture critiche per un *case study*, delle linee elettriche europee transazionali (cioè che intersecano frontiere nazionali) e delle centrali elettriche, al solo scopo di lavorare con dati realistici.

Il progetto, una volta concluso, potrà costituire un supporto per l'applicazione della Direttiva 2008/114/CE del Consiglio dell'8 dicembre 2008 relativa all' *Individuazione e alla designazione delle infrastrutture critiche europee e alla valutazione della necessità di migliorarne la protezione*, illustrata nei suoi contenuti fondamentali nel paragrafo precedente.

Architettura e strumenti

Dopo un'accurata analisi delle applicazioni web GIS esistenti, la scelta è andata su ArcGIS Server Enterprise 9.2. Tale strumento consente all'utente la visualizzazione e l'analisi di informazioni geografiche, permettendo di condividere i dati tramite applicazioni GIS anche personalizzate, pur mantenendo centralizzata sia la gestione del dato che l'applicazione web GIS stessa.

Tramite questa tecnologia è stato possibile realizzare specifiche applicazioni web per la rappresentazione delle infrastrutture critiche, per la visualizzazione dei servizi di mappa e per l'esecuzione di analisi spaziali relative al funzionamento degli impianti. Tramite l'implementazione di appositi tools è inoltre stato possibile consentire all'utente di eseguire anche semplici operazioni di editing (principalmente di attributi) sui dati territoriali visualizzati e dunque gli utenti qualificati avranno la possibilità di inserire direttamente le informazioni di propria competenza, che andranno ad alimentare il database centrale.

Tramite ArcGIS Server sono state implementate una serie di funzionalità Server GIS-based che consentono la gestione delle mappe, l'esecuzione di query sui dati (selezione impianto, visualizzazione di determinate caratteristiche tecniche), l'editing e l'analisi spaziale. Per potere accedere a tali funzionalità, all'utente finale non vengono richiesti né l'installazione di alcuno strumento GIS di tipo desktop, né particolari competenze tecniche GIS.

Il sistema consiste in una parte SERVER ed una parte CLIENT. Nel server sono collocati sia le componenti GIS sia i software per la gestione del database.

Le caratteristiche del server sono le seguenti:

OS: Microsoft Windows Server 2003 – Enterprise edition - Computer: Intel Xeon CPU 2.80GHz (3,00 GB of RAM)

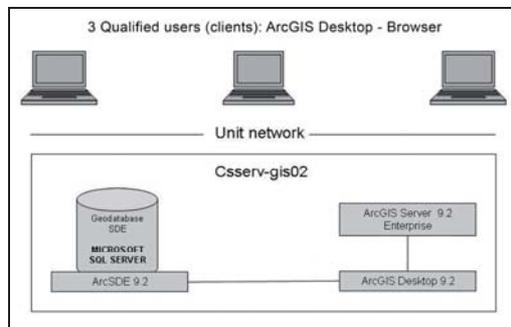


Figura 1 – Architettura CEI GIS

Per sviluppare il sistema, sono stati utilizzati i seguenti software:

ArcGIS Desktop 9.2 – Service Pack 5 (ArcINFO license)

ArcGIS Server Enterprise 9.2 for Windows – Microsoft .NET Framework

ArcSDE 9.2

Database Management System (DBMS): Microsoft SQL Server

Internet Information Services (IIS) (Web Server)

Microsoft Visual Studio 2005 (Application Developer Framework)

Componenti principali di CEI GIS

Ciascun utente qualificato ha la possibilità di visualizzare le infrastrutture critiche europee sia utilizzando il database, sia utilizzando direttamente la web application. Poiché entrambe le applicazioni utilizzano le stesse tabelle SDE, gli strumenti sono completamente e dinamicamente connessi, e le modifiche inserite vengono visualizzate in tempo reale in entrambe le applicazioni.

Gli strumenti GIS sono il nodo centrale dell'intero sistema, ma restano 'dietro le quinte' e l'utente finale non deve avere particolari GIS *skills* per utilizzare tutte le funzionalità del sistema.

Allo scopo di disporre di un quadro esaustivo delle infrastrutture critiche presenti sul territorio europeo e per consentire agli operatori designati dagli Stati Membri l'individuazione dell'infrastruttura critica di propria competenza, nel sistema sono state implementate mappe di base (ortofoto, immagini satellitari) e mappe tematiche (GISCO; TELEATLAS, PLATTS). Su tali mappe, con diverso dettaglio in funzione delle esigenze, sono stati impostati gli appositi tools di ricerca (spaziale e tematica), in modo che l'identificazione della struttura e la visualizzazione delle informazioni ad essa associate avvenga in modo rapido ed univoco da parte dell'operatore designato.

Al fine di creare un'interfaccia di accesso al sistema, è stato creato un sito web attraverso il quale l'utente qualificato potrà navigare nei vari strumenti ed nelle varie funzionalità di CEI GIS, ovvero potrà utilizzare le mappe, il database o visualizzare informazioni generali sul progetto.

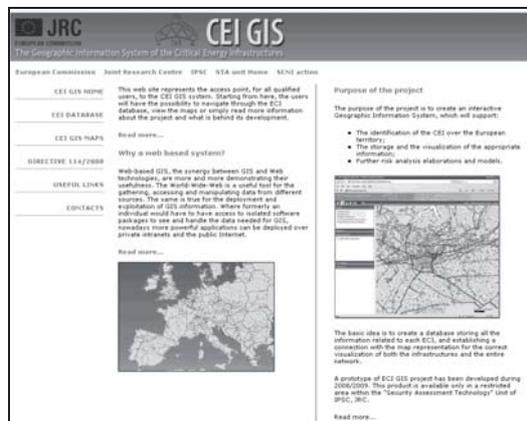


Figura 2 – Home Page CEI GIS

Le informazioni da associare a ciascuna infrastruttura critica europea sono state individuate con il supporto tecnico adeguato proveniente dai maggiori esperti di gestione e di sicurezza di reti elettriche presenti presso il Joint Research Center della Commissione Europea e si articolano in quattro categorie principali: informazioni amministrative, tecniche, geografiche e relative alla sicurezza.

Le informazioni inserite dagli operatori verranno dunque immagazzinate in ogni installazione nel database locale, in un'area riservata, accessibile esclusivamente ai soggetti autorizzati, ai fini di un loro monitoraggio o per eseguire specifiche elaborazioni ed analisi territoriali. Questi dati sono saranno poi resi facilmente accessibili per una condivisione futura al momento opportuno.

Utilizzando la web GIS application appositamente creata è possibile visualizzare la distribuzione delle infrastrutture critiche sul territorio, le informazioni ad esse associate, unitamente ad una serie di elaborazioni realizzate ad hoc attraverso l'uso combinato del geoprocessing di ArcGIS desktop e degli strumenti di query forniti dal software ArcGIS Server.

INSPIRE e European Geo-portal

Come ormai noto, la Direttiva 2007/2/EC del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14/03/2007, che stabilisce l'Infrastruttura per le Informazioni territoriali nella Comunità Europea, risultato di un'iniziativa della Commissione Europea e portata avanti in collaborazione con gli Stati Membri, ha l'obiettivo di condividere informazioni territoriali di un certo rilievo, rese omogenee e congruenti attraverso l'impostazione di determinati standard.

Con il progetto INSPIRE si intende dare avvio alla realizzazione di un'infrastruttura spaziale europea che consenta all'utente di accedere ad una piattaforma comune nella quale saranno integrate le informazioni territoriali legate da standard e protocolli condivisi.

Il geoportale europeo costituisce una sorta di catalogo dal quale accedere ai vari servizi di mappa e database territoriali, realizzati secondo gli standard di INSPIRE.

Riguardo alla potenziale condivisione di dati sulle infrastrutture critiche, una volta eseguito il test (interno ed esterno) del sistema CEI GIS, tale servizio di mappa potrà dunque essere integrato nel geoportale europeo (sezione METADATA), con le dovute restrizioni di sicurezza, in modo che tale progetto abbia la necessaria visibilità e costituisca parte integrante dei servizi messi a disposizione dalla Commissione Europea, anche se per uso riservato.

Conclusioni

Lo sviluppo del prototipo CEI GIS ha come obiettivo dimostrare l'utilità delle tecnologie dei sistemi territoriali per il trattamento delle informazioni relative alle infrastrutture critiche a livello europeo. L'applicativo consiste fondamentalmente in uno strato informativo, sviluppato in un sistema

condiviso, e preparato per essere alimentato dagli utenti qualificati. Il sistema, attraverso l'implementazione di informazioni ad hoc, consentirà inoltre di eseguire anche specifiche elaborazioni ed analisi territoriali associate alle infrastrutture interconnesse.

In accordo con quanto espresso dalla Direttiva 114/08, il principio alla base del progetto CEI GIS è che solo un quadro comune può fornire la base necessaria per un'attuazione coerente delle misure di protezione delle infrastrutture critiche europee e permettere di definire chiaramente le responsabilità di tutte le parti interessate.

Per questa ragione tutti i soggetti (Stati Membri, Commissione Europea, Enti gestori servizio pubblico, aziende produttrici e fornitrici, ecc..) coinvolti nella gestione delle infrastrutture critiche saranno chiamati a partecipare al processo di implementazione delle misure di protezione delle CEI, con ruoli e responsabilità ben definiti.

CEI GIS dimostra l'utilità di contare con strumenti omogenei, principalmente per la gestione di problemi comuni a diversi attori e per facilitare la condivisione di dati.

Bibliografia

M. Peggion, M. Masera, 'Publish GIS map on the web, *JRC Scientific and Technical Report*, Ispra December 2008;

M. Peggion, M. Masera, A. Bernardini, 'Geographic Information Systems and Risk Assessment', *JRC Scientific and Technical Report*, Ispra January 2008;

Directive of the Council 2008/114/CE on the identification and designation of European Critical Infrastructure and the assessment of the need to improve their protection;

M. Peggion, M. Masera, M. Sajeve, 'Realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale per la Gestione delle Infrastrutture Critiche Europee - ECI GIS' In: *Atti 11ª Conferenza Nazionale ASITA (Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali)* Centro Congressi Lingotto, Torino 6 – 9 November 2007;

The CIP Report, volume 5 number 8, 2007;

The European Program for Critical Infrastructure Protection (EPCIP); MEMO/06/477, Brussels, 12 December 2006.