

Integrazione tra GIS e Telecontrollo di reti tecnologiche nell'ambito della gestione di aree produttive

L. Leone*; N. Costa**; M. Leone***; A. Anicito***

* Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Facoltà di Ingegneria dell'Università di Catania, Viale Andrea Doria n. 6 – 95100 Catania Tel 0957382218, fax 0957382247 E-mail: lleone@dica.unict.it

** Dipartimento di Scienze Geologiche, Corso Italia 55 - 95100 Catania Tel 3403559459 • e-mail: cosnux@yahoo.it

*** Eurat s.r.l. Via U. Foscolo, 15F – 95030 Gravina di Catania Tel 095-213403 • e-mail: info@eurat.it

Riassunto

L'obiettivo del presente lavoro è quello di integrare il GIS con i sistemi di telecomando e telecontrollo delle reti tecnologiche di pertinenza nell'ambito della gestione di aree produttive, allo scopo di completare e migliorare la stessa attività di gestione. L'idea è nata dai lavori di informatizzazione del Consorzio Industriale ASI di Catania, dove, tra l'altro, esistono e sono in corso di esecuzione sistemi a logica distribuita di telecomando e telecontrollo delle principali reti di servizi a carattere consortile. Sotto l'aspetto metodologico, si è proceduto preliminarmente ad una analisi del GIS, in corso di formazione, e dell'architettura dei sistemi di telecontrollo, con particolare riguardo alla tipologia dei dati teletrasmessi dai vari sensori e acquisiti dallo SCADA Manager. Nell'ambito dello schema logico del GIS, basato su piattaforma Autodesk Map 3D 2007 e base dati Oracle 10g, all'interno dei diagrammi delle reti tecnologiche, sono state così progettate e strutturate opportune tabelle in cui immagazzinare automaticamente i dati provenienti dal sistema di telecontrollo. E' stato in tal senso ideato un *tool* che consente in ambiente GIS, l'aggiornamento automatico dei dati provenienti dallo SCADA Manager, secondo intervalli di tempo predefiniti. La visualizzazione dei dati all'interno del GIS attraverso delle maschere utente, opportunamente predisposte, che riproducono la schematizzazione dell'elemento controllato, e la relativa georeferenziazione nell'ambito territoriale, migliorano l'approccio conoscitivo, da affinare ulteriormente attraverso la classica metodologia di analisi ed interrogazione in ambiente GIS, in modo da ottimizzare in breve tempo ogni attività decisionale, aspetto essenziale in ambienti produttivi.

Abstract

The aim of this work is to integrate, within productive areas, the GIS with the systems of remote control and telecontrol of the proper technological nets to complete and improve the same activity of management. The idea of this application was born from the development of the industrial consortium ASI in Catania. At the same time there are, in progress, few applications about systems to logic distributed of remote control and telecontrol on some principal nets of consortium character. Under the methodological aspect, preliminarily proceeds to an analysis of the GIS, which is in work in progress, and of the architecture of the systems of the telecontrol, with particular concerned to the typology of the data broadcasted from the different sensors and received by SCADA Manager with default time slices. Within the logical schema of the GIS, based on platform Autodesk Map 3D 2007 and data base Oracle 10g, inside the diagrams of the technological nets, proper charts have been projected and realized, so that the data coming from the telecontrol system, are stored. A tool has been done to allow in GIS environment, the automatic updating of the data coming from SCADA Manager according to default time slices. The visualization of the data inside the GIS through the user forms, opportunely interface predisposed, where is possible to see and check the device controlled and their relative position in the space, this improves the cognitive

approach, to subsequently sharpen through the classical methodology of analysis and interrogations in GIS environment, so that to optimize shortly time every decisional activity, essential aspect in productive environments.

Introduzione

Nell'ambito dei lavori di informatizzazione dell'ASI di Catania, attraverso un apposito progetto di e-governement, è stata intravista la possibilità di integrare all'interno dello stesso progetto GIS, in corso di completamento, anche l'attività di telecomando e di telecontrollo delle reti tecnologiche di pertinenza del Consorzio, per un maggiore supporto alle decisioni (DSS: Decision Support System). I tematismi trattati in ambiente GIS sono stati selezionati ed analizzati, in funzione delle esigenze gestionali del Consorzio ed hanno riguardato in generale: la conoscenza della consistenza e dell'attività svolta da tutte le ditte operanti nell'ambito del Consorzio; l'acquisizione dei dati catastali e dei vincoli urbanistici di PRG; la classificazione, consistenza e condizioni di tutte le infrastrutture presenti all'interno dell'area consortile (viabilità, reti tecnologiche, verde ecc.); il censimento puntuale di tutti i servizi erogati e la realizzazione di procedure di gestione documentale amministrativa. Il GIS così strutturato, utilizza una banca dati geografica appositamente realizzata nell'ambito del progetto, alla scala nominale adeguata, completata da immagini digitali. Nelle aree di competenza del Consorzio ASI di Catania esistono e/o sono in corso di realizzazione sistemi di telecomando e telecontrollo di reti tecnologiche, implementati utilizzando architetture di tipo distribuito, in cui la struttura dei network e le comunicazioni rivestono fondamentale importanza. Per fare interagire tra loro i vari sottosistemi (alcuni dei quali distribuiti sul territorio, altri localizzati all'interno dell'infrastruttura tecnologica del Consorzio stesso), incluso lo SCADA Manager, sono state impiegate varie tecnologie sfruttando i convenzionali canali di comunicazione, quali GSM, GPRS, UMTS, Wi-Fi, radio, linee telefoniche convenzionali etc... Lo schema operativo di un sistema di telecomando e telecontrollo, con architettura ad albero, comprende di norma un centro di telecontrollo (gateway NTP), nodi telematici (gateway concentratori NTS) e nodi di controllo periferici intelligenti. Il nodo NTP rappresenta il punto di riferimento dell'intera infrastruttura delle comunicazioni e, ad esso, sono direttamente collegati i nodi NTS. Il gateway, presente su entrambe le tipologie di nodo, è composto principalmente da un PLC con CPU di elevate prestazioni, schede di comunicazione programmabili e scheda Ethernet con connettore AUI. I nodi di controllo periferici sono unità remote intelligenti che hanno la funzione di acquisire tutte le informazioni disponibili in campo (stato delle valvole, misure di livello, di portata, pressione, etc...). Nel centro di controllo (CED), infine, un sottosistema software dedicato (SCADA – System Control And Data Acquisition – Manager), sovrintende alla gestione dell'intero sistema. Il software SCADA Axeda Supervisor Wizcon implementa una interfaccia utente con videate sinottiche animate realizzate con rappresentazioni grafiche 3D, offrendo così un approccio semplice ed immediato al controllo di ogni singolo nodo telecontrollato. Il sottosistema SCADA consente inoltre di generare informazioni regolarmente aggiornabili, eventualmente consultabili via web dagli utenti autorizzati, per conoscere lo stato delle erogazioni e delle eventuali variazioni intervenute. Da quanto sopra esposto, appare fattibile l'acquisizione all'interno del GIS, attraverso una *routine* appositamente studiata e strutturata, dei dati provenienti dal sottosistema SCADA Manager, in modo da poterli trattare in un unico ambiente georiferito. Questi dati, riversati in un'unica tabella contenuta all'interno della Banca Dati ed agganciati attraverso un codice univoco agli elementi grafici di riferimento contenuti nel GIS, possono essere, quindi, esaminati dall'operatore direttamente dalla propria postazione di lavoro, nell'ambito di operazioni di analisi ed interrogazioni, a base di interventi decisionali.

Metodologia

Sotto l'aspetto metodologico, al fine di soddisfare le esigenze già espresse, è stato analizzato, il sistema GIS disponibile, basato su piattaforma Autodesk Map 3D 2007, Autodesk MapGuide 6.5 per la pubblicazione dei dati su rete internet, e base dati Oracle 10g, al fine di realizzare la

correlazione con l'architettura dei sistemi di telecomando e telecontrollo ad intelligenza distribuita delle reti tecnologiche, già esistenti o in corso di realizzazione all'interno del Consorzio. La piattaforma GIS Autodesk Map 3D 2007, consente di gestire spazialmente le infrastrutture dell'intero complesso consortile e di collegarsi in lettura/scrittura all'ORDBMS (Object Relational Data Base Management System) Oracle 10g, che consente di contenere e gestire un grande volume di dati spaziali ed alfanumerici.

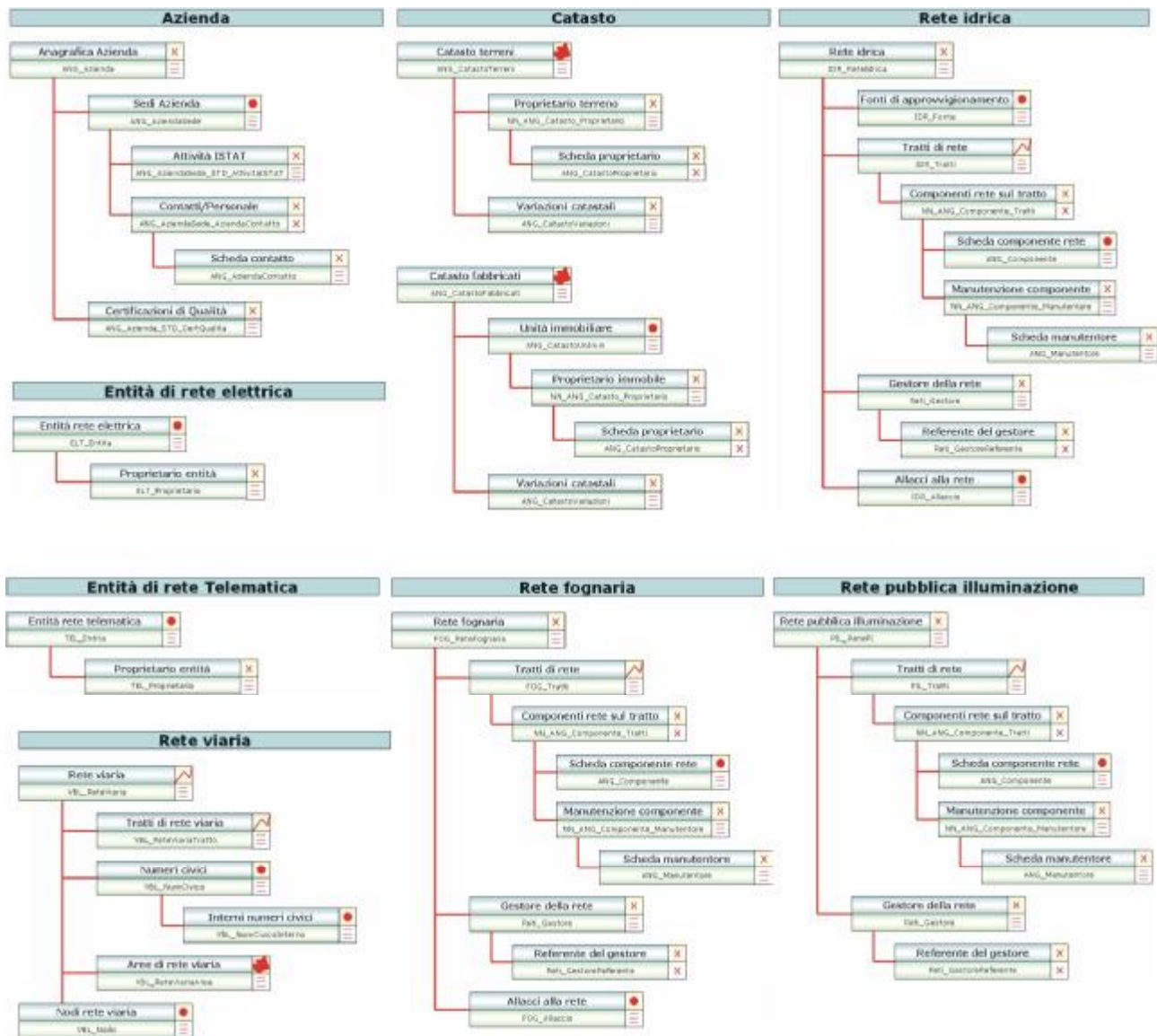


Fig. 1: Schema Logico – Funzionale del GIS disponibile .

Lo schema logico funzionale del GIS disponibile di Fig. 1 mostra la struttura in cui sono presenti le tabelle contenenti informazioni di primo livello collegate in relazione uno a molti alle tabelle contenenti informazioni secondarie. Inoltre, non presenti nello schema logico, esistono tabelle di appoggio all'interno delle quali sono stati inseriti tutti record di informazione generale (toponimi, tipologia progetti, tipologia rilievi ecc.). Tale implementazione si basa su moduli logici che, dal lato software si traducono in maschere utente. Dallo schema logico generale si riporta il dettaglio dei diagrammi inerenti la rete idrica di pertinenza del Consorzio, soggetta a telecontrollo (Fig 2).

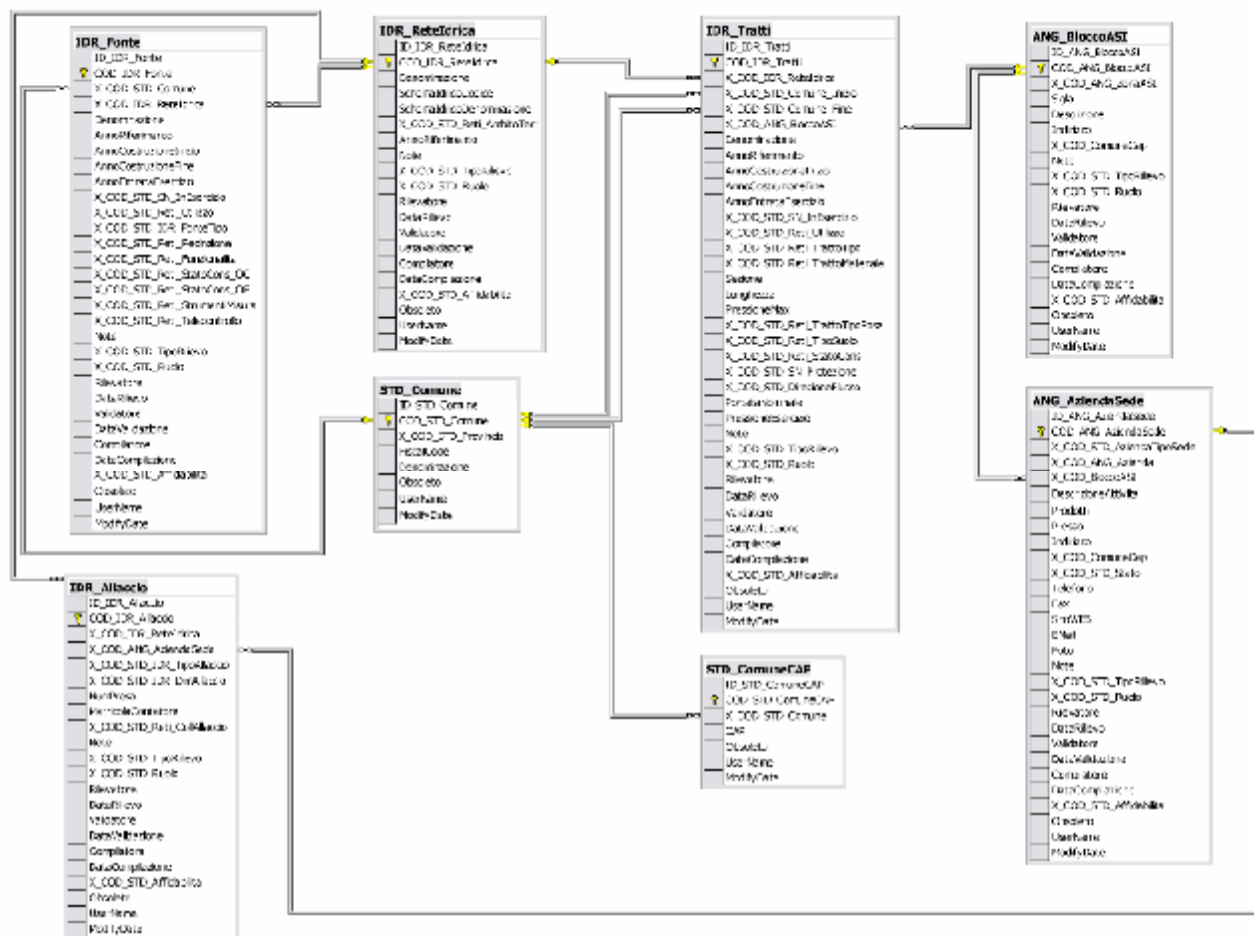


Fig. 2: Diagramma Utenze – Impianto idrico.

Dall'analisi fatta sia sulla strutturazione del GIS, che sulla tipologia di scrittura dati eseguita dallo SCADA Manager, è emersa la possibilità di riversare i dati provenienti dal telecontrollo, in tabelle opportunamente strutturate e collegate in relazione uno a molti con alcuni degli elementi della piattaforma GIS. Si riporta lo schema logico dell'impianto idrico con le correlazioni al telecontrollo.

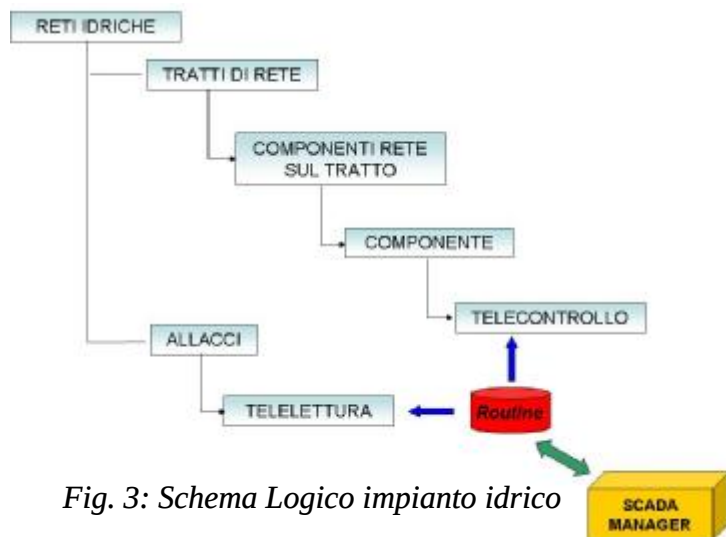


Fig. 3: Schema Logico impianto idrico

La comunicazione tra il GIS e lo SCADA Manager, avviene attraverso l'utilizzo di una routine, opportunamente strutturata, che in automatico (con un intervallo di tempo predefinito) e/o a discrezione dell'utente, riversa i dati acquisiti nei campi appositamente predisposti. Vengono di seguito rappresentate le tabelle relative al diagramma dell'impianto idrico in cui sono evidenziate le tabelle IDR_Lettura e STD_Telecontrollo (Fig 4) appositamente create per acquisire e storizzare, le informazioni provenienti dal sottosistema di telecontrollo (SCADA Manager). In tal

modo l'operatore GIS è in grado di visualizzare dalla propria postazione di lavoro, non solo tutte le informazioni attinenti allo stato manutentivo dell'intero impianto, ma anche i consumi aggiornati in tempo reale di ciascuna ditta, nell'ambito delle proprie attività gestionali.

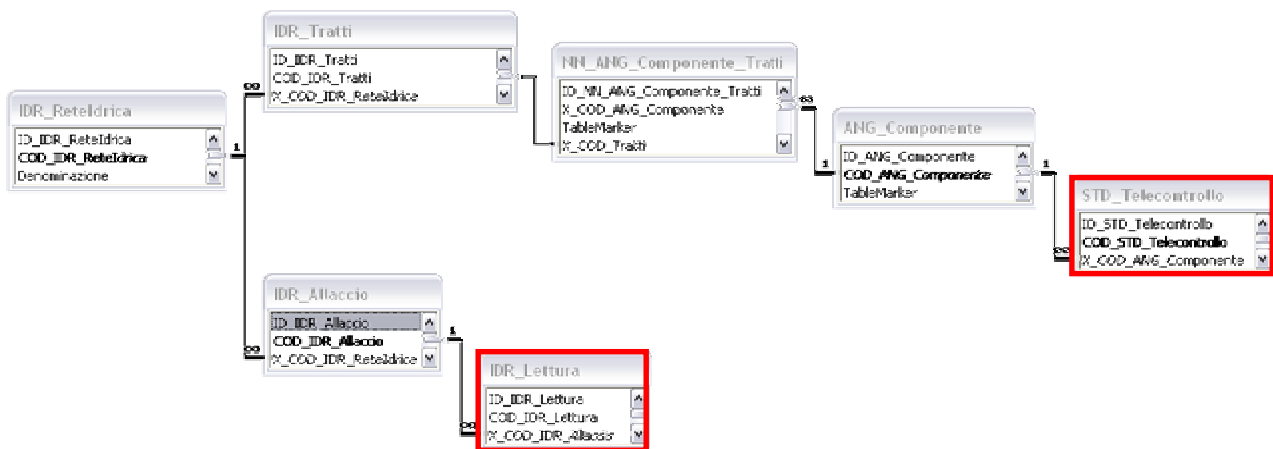


Fig. 4: Diagramma Impianto Idrico con Tabelle dati Telecontrollo

La procedura adottata per realizzare i collegamenti tra i diversi record del Database partendo dalla piattaforma Autodesk Map 3D 2007, è stata quella di definire all'interno della piattaforma Autodesk una tabella di *Dati Oggetto*, contenente soltanto le informazioni relative al *nome* della tabella di destinazione ed il *codice* di riferimento dell'elemento. I dati oggetto sono stati associati a tutti gli elementi geometrici contenuti nei diversi layer, opportunamente predisposti, per essere esportati nella banca dati. All'interno di quest'ultima, l'oggetto è stato collegato alle informazioni contenute nelle tabelle secondarie attraverso il codice elemento. Con tale procedura, la consultazione, l'interrogazione ed il caricamento dati può essere fatto attraverso le maschere utente che, mediante un'interfaccia semplice ed intuitiva, ne semplificano le operazioni.

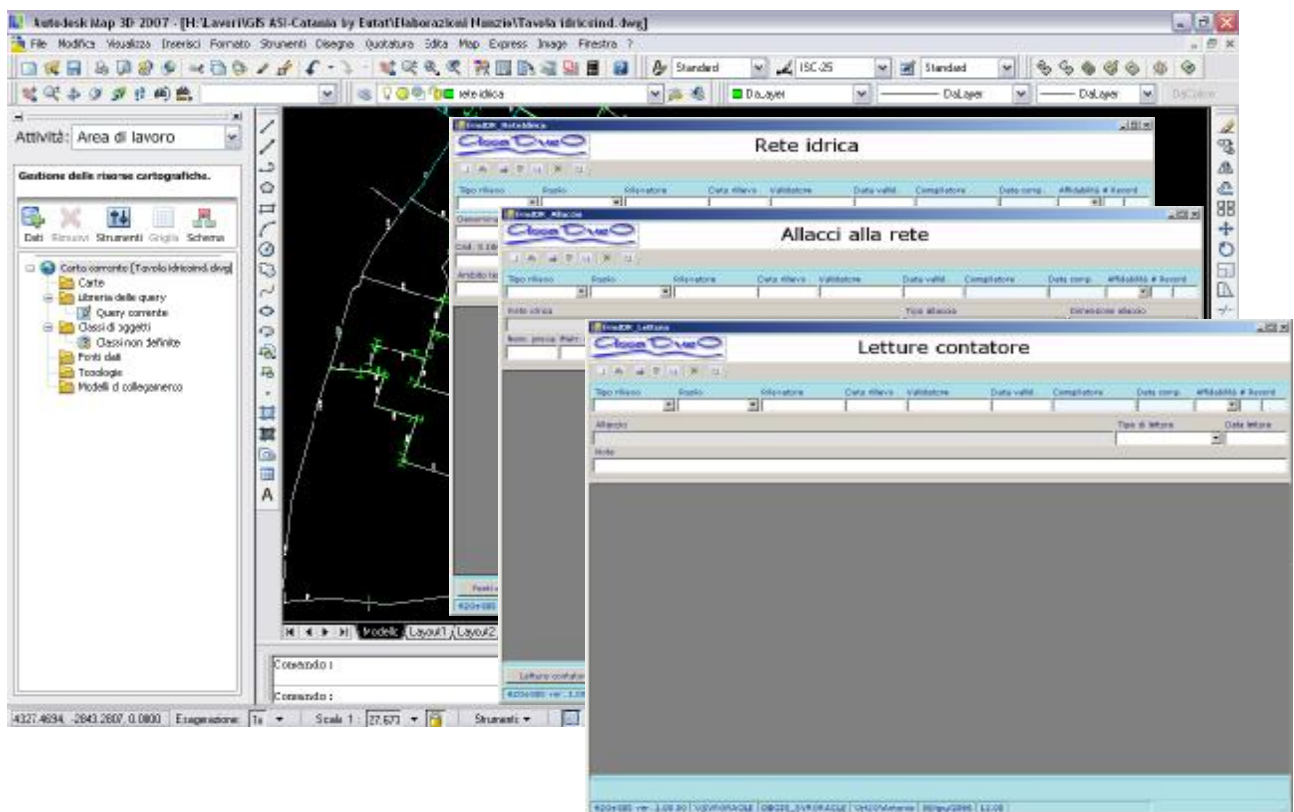


Fig. 5: Maschere utente dell'applicazione GIS sviluppata.

Risultati

Dai risultati ottenuti nel presente studio, si desume che, nella gestione informatizzata di un complesso di insediamenti produttivi, è opportuno che nella strutturazione del GIS si tenga conto della possibilità di interazione con il sistema di gestione del telecomando e telecontrollo delle reti tecnologiche di pertinenza. La suddetta iterazione, consente di ottimizzare le scelte decisionali minimizzando i tempi di intervento, con grande vantaggio in un contesto produttivo. Viene infatti in tal modo semplificato l'approccio all'analisi e alla valutazione del tipo di intervento da adottare in presenza di particolare valori rilevati dai sensori, potendo disporre di tutte le informazioni GIS correlate, prima di attivare attraverso lo SCADA Manager i comandi di azione automatica sulla rete, o di procedere a mirati interventi manutentivi con le necessarie conoscenze operative. I lavori di informatizzazione dell'ASI di Catania, in corso di esecuzione, con particolare riferimento a quelli di formazione del GIS gestionale, in presenza di reti tecnologiche sottoposte a telecomando e telecontrollo, hanno consentito di elaborare e testare le procedure di interazione tra i sistemi. E' stata in tal senso verificata positivamente la possibilità di correlazione del sistema GIS, basato su piattaforma Autodesk Map 3D 2007 e base dati Oracle 10g, con l'architettura dei sistemi di telecomando e telecontrollo ad intelligenza distribuita delle reti tecnologiche, già esistenti o in corso di realizzazione all'interno del Consorzio. All'interno dei diagrammi delle reti tecnologiche dello schema logico generale sono state predisposte, in tal senso, opportune tabelle su cui immagazzinare automaticamente i dati provenienti dal sistema di telecontrollo. I vantaggi dell'interazione proposta si amplificano nell'ipotesi di operare con un GIS 3D, come già evidenziato in altro lavoro, potendosi analizzare nel modello virtuale la connessione tra gli elementi controllati ed i sensori attivati, verificare e/o programmare la trasmissione di dati per comunicazioni via etere in presenza di volumi e ostacoli, accertare la possibile interferenza tra aziende produttive etc... Un possibile sviluppo di un progetto di integrazione tra il sistema GIS ed il sistema di telecomando e di telecontrollo potrà essere la pubblicazione su web del sistema integrato, opportunamente interfacciato, per consentire agli utenti di acquisire informazioni di competenza in tempo reale, o di programmare specifiche richieste all'Ente erogatore dei servizi, in funzione delle proprie esigenze produttive.

Si ringrazia AccaDueO s.r.l. di Gravina (CT), che ha in atto lo sviluppo del GIS per il Consorzio ASI di Catania, e l'Eurat s.r.l. di Gravina (CT), per il contributo tecnico ed informatico offerto durante la stesura del presente lavoro.

Bibliografia

Bibliografia da libri:

Furio Cascetta. Sistemi di telecontrollo di reti di pubblica utilità. F. Angeli, Milano.

Furio Cascetta. Strumentazioni di misura per sistemi di telecontrollo di reti idriche di pubblica utilità. F. Angeli, Milano

Bibliografia da convegni:

Ravenna C. et al. (2005). La gestione degli interventi su reti tecnologiche con tecniche di mobile computing. Atti 9° Conferenza nazionale ASITA.

L. Leone, N. Costa (2006). Il GIS 3D come supporto al telecontrollo di reti tecnologiche. Atti del Convegno Nazionale SIFET, Castellaneta Marina, Taranto 06/2006

Bibliografia da riviste:

Beloni F., Ravenna C. (2001). I GIS per la gestione integrata di reti. Quaderni di Insula, 6: 75 – 79.