

Utilizzi della rete di stazioni permanenti GPS della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia "A. Marussi". Oltre 10 anni di operatività.

Mario Ghidini (*), Alessandra Chiarandini (**), Lorenzo Tommasoni (*)

(*) Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Centrale pianificazione territoriale, autonomie locali e sicurezza, Servizio sistema informativo territoriale e cartografia, via Giulia 75/1 – Trieste tel 0403774062, fax 0403774110 e-mail: mario.ghidini@regione.fvg.it / lorenzo.tommasoni@regione.fvg.it

(**) Insiel S.p.A. Divisione Integrazione e Architetture, via Umago, 15 - 33100-Udine tel 0432557258 fax: 0432 557200 e-mail: alessandra.chiarandini@insiel.it

Riassunto

L'articolo ripercorre i tratti salienti dell'esperienza maturata in oltre dieci anni di gestione della rete del GPS nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, dai suoi inizi nel 1999 fino al 2009.

Vengono riportate le principali problematiche emerse nel corso degli anni, i provvedimenti adottati per cercare di porvi rimedio, le innovazioni e i nuovi servizi introdotti, e l'attenzione verso i fruitori finali: dipendenti regionali o esterni.

Dal confronto con altre realtà anche estere matura la considerazione finale sulla gestione del settore in Italia.

Abstract

The article covers the relevant areas of experience gathered in over ten years of managing the GPS network in the Autonomous Region of Friuli Venezia Giulia, from its beginning in 1999 through to 2009.

The main problems emerging over the years are described, along with the measures taken to address them, the innovations and new services introduced, and the attention given to the end users: regional and external employees.

Examination against other scenarios, both in Italy and abroad, has enabled an overall view on the management of the sector in Italy to be compiled.

Nata fra le prime realizzazioni italiane (alcune sue stazioni hanno all'attivo oltre dieci anni di attività), la rete GPS "Marussi" ha visto negli anni ampliare e migliorare i servizi forniti, grazie ad una serie di aggiornamenti successivi (prima realizzazione con 3 stazioni nel 1998, ampliamento a 5 stazioni nel 2001, aggiornamenti importanti vari nel 2005, ampliamento a 10 stazioni nel 2007 su un'area regionale di circa 7.850 km²).

Lo scopo per cui è stata realizzata era avere un'infrastruttura geodetica in grado di fornire supporto tecnologico ad operazioni di rilievo topografico e catastale e all'uso di sistemi avanzati nella determinazione di elementi geografici da collocare in modo automatico sulla cartografia regionale, infrastruttura che fosse di supporto prima di tutto alle attività cartografiche ed ai rilievi topografici delle direzioni regionali, inizialmente orientate alla modalità di lavoro "post processing".

La Rete GPS rappresenta uno strumento essenziale per tutti i tecnici sia regionali che privati che per competenza devono effettuare misurazioni topografiche urgenti e speditive oppure, più semplicemente, localizzare elementi rilevanti per la gestione e la pianificazione del territorio.

Nel tempo si sono aggiunti nuovi utilizzi parallelamente all'aumento degli utilizzatori: oltre ad un sempre maggior numero di utenti interni, sono cresciuti gli usi dapprima delle Università ed Istituti di ricerca, poi quelli delle ditte e dei professionisti.

Nei primissimi anni l'affidabilità del sistema era inferiore all'attuale, l'impostazione originaria (del 1997) non soddisfaceva più: l'obbligatoria catena *ricevitore - personal computer - programma di gestione locale - invio dei dati via rete - loro arrivo e salvataggio sul server regionale presso Insiel, conseguente scarico ed archiviazione* si dimostrava talvolta vulnerabile.

A questo si aggiunga un difetto di "approccio culturale": da un lato non si era colta pienamente da parte nostra l'importanza non già dell'archiviazione sistematica dei dati, quanto quella del loro successivo mantenimento, tanto che questi talvolta non erano conservati per più di qualche mese sul server, dall'altro i colleghi in servizio nelle sedi presso cui erano realizzate le installazioni erano poco sensibili ai problemi della rete, e spesso riottosi nel partecipare al suo mantenimento in efficienza.

I sistemi di scambio di dati via rete per noi disponibili all'epoca non consentivano sempre l'invio dei dati con questo mezzo, e bisognava ricorrere ad invii su supporti di memoria esterno (CD, floppy, ecc.)

I problemi più frequenti erano quindi:

- Le stazioni non erano sempre attive;
- Accessibilità difficoltosa ai dati (loro divulgazione);
- Non garanzia di mantenimento dei dati nel tempo.

Questo fa sì che l'archivio storico dei dati delle stazioni attive all'epoca, attualmente presenti delle discontinuità marcate.

Erano nel frattempo emerse nuove opportunità, grazie soprattutto allo sviluppo dei componenti la rete (sia strumenti che parte software), alla coeva capillare diffusione di Internet e alla prepotente diffusione dell'uso della telefonia mobile nel nostro paese, sistemi che nella nostra distribuzione hanno preso il posto di quelli sopraelencati e di una solo ipotizzata diffusione via radio del segnale di correzione in tempo reale: per i dati Rinex (archiviati i dati delle epoche 1 sec, 5 sec, 30 sec), che tradizionalmente richiedevano una richiesta telefonica, e conseguente consegna con i metodi accennati sopra, si è passati alla richiesta/invio via posta elettronica (grosso modo a partire dall'anno 2000) e quindi allo scarico da remoto, via pagina web (2005).

A questo si è aggiunta la parte di servizi di correzione in tempo reale DGPS/Rtk prima, e VRS poi. Anche questi servizi sono stati implementati nel 2005 con la successiva generazione di ricevitori Trimble NetRs, e software Trimble GPSNet e VRS.

In particolare i nuovi ricevitori hanno reso superfluo l'uso del computer "esterno" a loro associato, la "catena" si è accorciata assicurando continuità di funzionamento prima non raggiunte.

Nel frattempo è stata avviata una serie di corsi di formazione per il personale regionale in collaborazione con Insiel SpA ed Uni-BS all'uso di GPS rover, soprattutto nella Direzione Foreste. La diffusione dei rilievi GPS in ambito forestale ha contribuito ad aumentare di molto la sensibilità verso le stazioni della rete, tanto che abbiamo trovato sempre maggior collaborazione nei colleghi in servizio presso le sedi ospitanti le stazioni del GPS, per lo più presso sedi forestali appunto.

I nuovi sistemi di monitoraggio della rete (2005) hanno evidenziato i seguenti periodi di funzionamento ininterrotto delle stazioni GPS di:

Barcis	dal 7 nov 2007 al 19 mar 2009,	cioè 498 giorni consecutivi.
Udine	dal 8 dic 2007 al 17 apr 2009,	cioè 496 giorni consecutivi.
Moggio Udinese	dal 8 nov 2007 al 21 gen 2009,	cioè 440 giorni consecutivi.
Palmanova	dal 18 feb 2008 al 7 apr 2009,	cioè 414 giorni consecutivi.

Le principali cause di interruzioni sono la mancanza di alimentazione elettrica e lo spegnimento programmato per intervento, le stagioni peggiori sembrano essere l'estate e l'inverno.

Come visto il passaggio dall'impostazione originaria ad un vero e proprio moderno sistema di rete, è iniziato nell'anno 2000, gli aggiornamenti sono costanti, ma si è avuto un'importante aggiornamento nel 2005, anno da cui:

- Abbiamo introdotto la distribuzione dei sistemi di correzione in tempo reale Rtk e VRS;
- Abbiamo avviato la distribuzione dei dati via Internet.
- Abbiamo un monitoraggio più completo delle stazioni (es.: temperatura dei ricevitori, giorni consecutivi di funzionamento, ecc.);

Nella tabella seguente sono p.e. evidenziate le temperature del ricevitore di Bevazzana, tutte nel range di funzionamento dello strumento, ma su cui si è comunque deciso di intervenire, sostituendo anche il suo gruppo di continuità, e riuscendo così ad allungarne la serie di giorni funzionamento consecutivi, la media di tutta la rete ne ha ovviamente beneficiato.

Rete GPS R.a. FVG "A. Marussi"	GPS Week 1541		GPS Week 1542		GPS Week 1542 intervento BE		GPS Week 1543		GPS Week 1549	
	22/07/2009 h 11:30 locali (ora legale)		27/07/2009 h 11:00 locali (ora legale)		29/07/2009 h 16:30 locali (ora legale)		03/08/2009 h 10:45 locali (ora legale)		14/09/2009 h 14:02 locali (ora legale)	
Stazione:	Run Time days:	Temperature (°C)	Run Time days:	Temperature (°C)	Run Time days:	Temperature (°C)	Run Time days:	Temperature (°C)	Run Time days:	Temperature (°C)
Bevazzana	<u>1</u>	<u>53</u>	6	<u>51</u>	0	<u>46</u>	6	<u>44</u>	48	<u>36</u>
Moggio UD	57	42	62	43	63	41	69	40	<u>7</u>	37
Palmanova	57	39	62	40	63	41	69	44	111	40
Pordenone	57	36	62	35	63	36	69	36	111	35
Trieste	19	41	25	44	26	43	31	45	<u>10</u>	41
Udine	57	44	62	43	63	45	68	44	111	41
Gorizia	28	43	<u>3</u>	44	<u>5</u>	41	9	44	52	38
Barcis	15	46	<u>4</u>	46	<u>6</u>	47	<u>3</u>	47	42	41
Tarvisio	57	43	62	43	63	43	69	43	111	42
Ampezzo	57	36	62	36	63	37	69	37	111	33
Medie:	40,5	42,3	41	42,5	41,50	42,00	46,20	42,40	71,4	38,40
: sono evidenziate le celle contenenti valori rilevanti										

Immagine1 – Raffronto su alcuni dati della rete nel prima e dopo un intervento a Bevazzana. Altre serie di giornate di funzionamento sono evidenziate in quanto "critiche" (Gorizia, Barcis, Trieste): le interruzioni possono essere state anche brevi, e non essere colte dall'utente, ma richiederanno quanto prima nuovi provvedimenti.

Costante è rimasta la vocazione di questa rete al servizio della collettività, che si caratterizza per l'accesso completamente gratuito all'utilizzo del dato, essendo stata realizzata, per gli adempimenti cartografici ed istituzionali dell'Amministrazione, interamente a carico del bilancio regionale,

questo è reso possibile anche dalla snella struttura che si occupa della rete: non vi è nessun dipendente, a nessun livello che lavori esclusivamente solo su questa.

Ma la rete funziona?... ed è usata?... vediamo i dati delle tabelle 2 e 3 sulla presenza dei dati nell'archivio Rinex sul server regionale, nei 18 mesi del periodo marzo '08 – agosto '09 e su quali tipi di servizio di correzione in tempo reale gli utenti usino principalmente.

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Centrale pianificazione territoriale, autonomie locali e sicurezza, Servizio sistema informativo territoriale e cartografia, Dati della rete GPS "A. Marussi", Differenza fra dati attesi e dati ricevuti sul server.									
	Rinex 1 secondo			Rinex 5 secondi			Rinex 30 secondi		
	File previsti	File presenti sul server	Percent uale	File previsti	File presenti sul server	Percent uale	File previsti	File presenti sul server	Percent uale
Marzo 2008	6.698	6.682	99,79	6.698	6.676	99,70	279	277	99,28
Aprile 2008	6.550	6.489	99,48	6.550	6.449	98,91	272	269	98,90
Maggio 2008	7.440	7.408	99,54	7.440	7.343	98,70	310	307	99,03
Giugno 2008	7.200	6.846	95,08	7.200	6.843	95,04	300	290	96,67
Luglio 2008	7.440	7.270	97,72	7.440	7.272	97,74	310	306	98,71
Agosto 2008	7.440	7.369	98,97	7.440	7.249	97,38	310	299	96,45
Settembre 2008	7.200	7.129	98,89	7.200	7.115	98,83	300	299	99,67
Ottobre 2008	7.440	7.322	98,41	7.440	7.318	98,36	310	299	96,45
Novembre 2008	7.200	7.021	97,51	7.200	7.026	97,58	300	299	99,67
Dicembre 2008	7.440	7.200	96,77	7.440	7.209	96,80	310	302	97,42
Gennaio 2009	7.440	7.375	99,13	7.440	7.373	99,10	310	299	96,45
Febbraio 2009	6.720	6.698	99,83	6.720	6.692	99,73	280	278	99,29
Marzo 2009	7.440	7.490	100,81	7.440	7.451	100,81	310	310	100,00
Aprile 2009	7.200	7.179	99,71	7.200	7.169	99,72	300	299	99,67
Maggio 2009	7.440	7.353	98,83	7.440	7.346	98,74	310	309	99,68
Giugno 2009	7.200	7.180	99,74	7.200	7.167	99,54	300	299	99,67
Luglio 2009	7.440	7.360	98,93	7.440	7.277	97,81	310	307	99,03
Agosto 2009	7.440	7.296	98,20	7.440	7.296	98,20	310	299	96,45
Marzo 2009: Il direttore di Udine era in fase di trasferimento.									

Immagine 2 - Disponibilità dei dati sul server regionale, archiviati per "epoche" diverse. Da notare il dato Rinex 30 sec di gennaio 2009, essendo inferiore a quelli delle epoche 1 sec e 5 sec, questa differenza è probabilmente da ascrivere a problemi sulla gestione dei file sul server, non quindi alla fase di ricevimento dei dati.

Rete "A. Marussi" - Durata delle connessioni per tipologia		MountPoint (periodo giu '08 - mag '09 - formato hh.mm.ss)	
MountPoint	SommaDiDurataC onnessione	MountPoint 2	SommaDiDurataC onnessione 2
Trieste_RTK	23.45.14	VRS_DGPS	2.04.35
SingleBase	22.30.56	Moggio_Ud_RTK	1.59.39
Udine_DGPS	22.21.55	Gorizia_RTK	1.50.06
Bevazzana_RTK	22.07.45	Gorizia_DGPS	1.25.26
VRS-RTCM_2,3	21.42.12	VRS_CMV	1.24.39
Pordenone_RTK	19.19.48	VRS-RTCM_3,1	1.08.49
VRS-RTCM_3,0	17.16.02	Barcis_RTK	0.57.16
Ampezzo_DGPS	12.29.24	Palmanova_DGPS	0.16.44
Udine_RTK	4.33.11	Barcis_DGPS	0.12.15
Palmanova_RTK	4.11.16	Tarvisio_DGPS	0.05.42
Ampezzo_RTK	3.32.12	Moggio_Ud_DGPS	0.04.53
Trieste_DGPS	3.15.24	Bevazzana_DGPS	0.02.30
Pordenone_DGPS	2.16.28	Tarvisio_RTK	0.01.04

Immagine 3 –Durata delle connessioni per tipo di MountPoint e per stazione.

L'attenzione del servizio cartografico si è concentrata sul cercare di fornire sempre migliori servizi a coloro che effettuano rilievi in campagna (anche con strumenti topografici tradizionali), questo ha spinto a cercare di aumentare la possibilità di conoscenza e dialogo con gli utenti (intendendo qui soprattutto gli esterni), cui cerchiamo di dare un sempre più agevole accesso ai servizi della rete, nel frattempo (12 ott. 2008) intestata alla memoria del prof. Antonio Marussi.

Fra i servizi annotiamo sia i dati per le correzioni in post processing, che i servizi di correzione in tempo reale (servizio gratuito, accessibile con account previa registrazione, attualmente conta circa 90 utenti esterni e circa 35 utenti interni, ciascuno con possibile accesso multiplo) o alle informazioni relative alla rete stessa, descrittive delle sue caratteristiche o del suo funzionamento.

Sul Web

Le scelte di Regione in merito all'immagine coordinata hanno coinvolto l'interfaccia delle sue pagine Web, questo ci ha giocato forza costretti a confluire su Internet in un unico ampio contenitore, con cui l'Ente si relaziona in modo generalizzato con tutti i cittadini, il che comporta l'obbligo di dover "navigare" un certo numero di pagine per giungere alla sezione desiderata.

Ponendo grande attenzione verso la facilità di accesso ai dati, abbiamo provveduto ad inviare ai nostri utenti via e-mail gli indirizzi degli URL delle pagine principali, affinché realizzassero dei collegamenti diretti ("link"), abbiamo inoltre messo a disposizione dei documenti illustrativi, scaricabili dalle pagine del GPS regionale ("cosa, dove e come") in "pdf", e inviato loro un file in formato "kmz" per la visualizzazione su Google Earth delle stazioni, con accesso alle monografie delle stesse e link alle pagine Web del GPS della Regione.

Nel contempo, nel cercare di dar voce a questi utenti, sentire le loro osservazioni, e (soprattutto!) le eventuali lamentele quando non tutto funzionasse al meglio, abbiamo sviluppato uno spazio Web di confronto comune sull'IRDAT (il cui uso è in parte paragonabile ad un Blog), fruibile previa semplice registrazione dagli utenti, anche fuori dallo schema di dialogo obbligato fra **centro** (ufficio regionale) e **periferia** (utente), mirato anche allo scambio di quelle notizie spicciole, che consente la pubblicazione di documenti in vari formati per la loro condivisione.

Questo avviene previa registrazione, si è deciso di non consentire la possibilità di lasciare commenti anonimi, cosa che però in parte rischia di limitare l'effettiva partecipazione: problemi di concorrenza fra professionisti della stessa zona, o il timore di lasciare magari commenti inappropriati, può frenare alcuni, parere di chi scrive è che si sarebbe potuta trovare una strada "mista" ricorrendo a dei *nick-name*...

Ci piace pensare che tutto questo si vada affiancando negli anni alla comunicazione "tradizionale", esclusivamente "*Broad Band*" (come un'emittente radio lancia un segnale, e non sa esattamente quanti lo ricevano), tendendo ad una comunicazione bidirezionale, che potremmo definire "*peer to peer*" (da pari a pari) con gli utenti, seguendo anche in questo la logica maggiormente partecipata che sta alla base del cd. *Web 2.0* ed ottenendo "in cambio" degli importantissimi *feed back*.

Con l'appoggio della rete di stazioni permanenti, nell'ambito di un più ampio progetto di collaborazione con l'Agenzia del Territorio, abbiamo provveduto al raffittimento dei caposaldi catastali (circa 3.500, di cui trattiamo in altro intervento al presente Convegno), ed abbiamo reso disponibili le monografie di questi nuovi caposaldi, utilizzabili sia con strumentazione GPS che con strumentazione topografica tradizionale, tramite il download dalle pagine Web della Regione delle loro monografie corredate dai dati principali.

Ci siamo attivati per il re-inquadramento delle stazioni dall'iniziale sistema di riferimento ETRS89 al ETRF2000, mediante collaborazione con l'IGM di Firenze (la cui definizione è al momento in fase di ultimazione), alla cui realizzazione della nuova rete fondamentale, i dati delle nostre stazioni hanno concorso.

Parimenti sono attive o in corso di attivazione collaborazioni con le analoghe reti di altre regioni o di stati confinanti: con l'OGS, la Regione Veneto e gli Enti gestori della rete slovena c'è grande intesa, l'Austria, su nostra sollecitazione, ha viceversa finora dimostrato scarso interesse. In

proposito sono emerse differenze di impostazione al momento insormontabili fra la gestione della nostra rete, con distribuzione gratuita dei dati, e quella a pagamento austriaca.

Conclusioni.

Le reti di questo genere danno un servizio visibile solo ad alcuni fra gli addetti ai lavori, la maggioranza delle persone ne riceve i benefici senza vederla, e senza neppure sapere che esista.

Questa rete del GPS assolve allo scopo per cui è stata ideata e creata, è attiva in un territorio su cui sono in procinto di realizzarsi modificazioni di grande impatto (adeguamento delle infrastrutture autostradali e ferroviarie in primis) e sia per queste, che per tutte le operazioni “quotidiane” (ma non per questo di minore importanza), lavoriamo perchè i suoi servizi siano sempre adeguati.

L’aumento dei suoi utilizzatori ed i riscontri che da essi otteniamo ci permettono di dire che la rete “Marussi” è sempre più sentita come patrimonio comune.

Nei rapporti con i rappresentanti sloveni, che ci hanno illustrato la loro realtà, si è una volta di più sentita la mancanza in Italia di un soggetto quale un istituto geodetico di Stato, che possa emanare norme quadro in materia di rilievi GPS valide come indicazione univoca a livello nazionale, definite all’interno di un meccanismo di compartecipazione, che veda coinvolte le Regioni e le Province Autonome nonché le principali università ed istituti operanti nel settore.

Ringraziamenti.

Si ringraziano tutti coloro che hanno collaborato e tutt’ora collaborano allo sviluppo e al mantenimento della rete: Insiel SpA, Assogeo, Trimble, i fruitori dei servizi della rete stessa e i colleghi regionali tutti.