



ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

Direzione Geodetica

NOTA PER IL CORRETTO UTILIZZO DEI SISTEMI GEODETICI DI RIFERIMENTO ALL'INTERNO DEI SOFTWARE GIS AGGIORNATA A FEBBRAIO 2019

La sempre maggior diffusione dei software GIS per la gestione e il trattamento dei dati geografici obbliga a considerare con attenzione le modalità con cui tali software affrontano le questioni connesse ai Sistemi Geodetici di Riferimento a cui gli stessi dati appartengono. La gran parte dei software GIS in commercio, compresi quelli appartenenti alla categoria open source, fa riferimento alla banca dati EPSG (European Petroleum Survey Group) Geodetic Parameter Dataset¹, che contiene gran parte dei Sistemi di Riferimento utilizzati nel mondo, a copertura dell'intero globo, oltre ai relativi sistemi proiettati ed alle modalità di trasformazione fra Sistemi. Il database EPSG, divenuto di fatto uno standard a livello mondiale, è gestito ed aggiornato dalla sottocommissione geodetica dell'associazione internazionale OGP² (International Oil and Gas Producers Association).

I dati geotopografici relativi al territorio nazionale sono riferiti di norma ad uno dei seguenti Sistemi Geodetici di Riferimento:

1. ETRF2000 epoca 2008.0, realizzazione del sistema globale ETRS89 adottato dall'Europa, materializzato dalla rete RDN e divenuto obbligatorio a livello nazionale in seguito del DM 10 novembre 2011;
2. ETRF89, realizzazione del sistema globale ETRS89 adottato dall'Europa, utilizzato in Italia dal 1996 al 2008, ed inizialmente indicato anche nei documenti IGM, in maniera non del tutto corretta, come WGS84;
3. ED50 (European Datum 1950), sistema europeo utilizzato in Italia a scopi cartografici dagli anni '60 del '900 fino al 1996; a questo sistema si riferisce ancora il taglio di gran parte della CTR;
4. ROMA40, storico sistema nazionale utilizzato fino agli anni '60 del '900; in questo sistema è ancora espressa una parte della CTR;

Al momento dell'introduzione dei dati in un software GIS che contiene il database EPSG, è necessario specificare il corretto codice identificativo del Sistema di Riferimento al quale i dati appartengono. Considerato che nel data set sono presenti numerosi sistemi con descrizioni non sempre del tutto rigorose o complete, si ritiene opportuno elencare, dettagliandoli, gli identificatori più opportuni da utilizzare per i Sistemi di interesse nazionale sopraelencati. L'esatta identificazione del sistema è indispensabile anche per consentire al software l'esecuzione di corrette trasformazioni fra i sistemi, con funzionalità del tipo "riproiezioni al volo". In merito a tali trasformazioni, si sottolinea l'opportunità di trasferire nel sistema ufficiale nazionale (ETRF2000 all'epoca 2008.0) i dati acquisiti nel passato nei riferimenti locali e non viceversa. L'impiego del sistema ETRF2000

¹www.epsg-registry.org

²www.epsg.org

all'epoca 2008.0 è infatti un obbligo per la Pubblica Amministrazione, sancito dal decreto ministeriale 10 novembre 2011³, oltre ad essere indicato nella direttiva europea INSPIRE (Technical Guidelines Annex I – D2.8.I.1).

1. Dati appartenenti alla realizzazione ETRF2000 all'epoca 2008.0 del Sistema di Riferimento Geodetico ETRS89

Questo Sistema è stato implementato dall'EPSG nel gennaio 2014, a seguito di una specifica richiesta dell'IGM, ed è stato inserito nel data set con i seguenti identificatori⁴:

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
RDN2008	6704	geocentric	X,Y, Z
RDN2008	6705	3D geographic	φ, λ, h
RDN2008	6706	2D geographic	φ, λ
RDN2008 / UTM zone 32N (N-E)	6707	Projected	Nord, Est
RDN2008 / UTM zone 33N (N-E)	6708	Projected	Nord, Est
RDN2008 / UTM zone 34N (N-E)	6709	Projected	Nord, Est
RDN2008 / Italy zone (N-E)	6875	Projected	Nord, Est
RDN2008 / Zone 12 (N-E)	6876	Projected	Nord, Est

La proiezione "Italy zone" si riferisce ad un sistema cartografico, denominato "Fuso Italia"⁵, introdotto nel 2003 per superare le problematiche derivanti dalla discontinuità che caratterizza i fusi tradizionali quando si trattano dati relativi all'intero territorio nazionale.

Il sistema "Zone 12" si riferisce ad un sistema cartografico, denominato "Fuso 12"⁶, introdotto nel 2013 per superare i problemi di discontinuità che si incontrano nel trattamento di dati relativi ad aree poste a cavallo del meridiano 12° Est da Greenwich, e quindi ricadenti in ambedue i fusi tradizionali: 32 e 33.

Al fine di ampliare le possibilità, in modo da soddisfare tutte le esigenze, in particolare per facilitare l'uso di alcune moderne librerie nella gestione dei file geografici nei quali l'ordine delle coordinate non è imposto dal formato stesso (es. GML), nel Marzo 2016 è stata richiesta ed ottenuta l'implementazione in EPSG di ulteriori 5 sistemi proiettati, in realtà identici a quelli già presenti, ma con l'ordine delle coordinate invertito: prima la Est e poi la Nord, come specificato nella tabella sottostante.

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
RDN2008 / UTM zone 32N	7791	Projected	Est, Nord
RDN2008 / UTM zone 33N	7792	Projected	Est, Nord
RDN2008 / UTM zone 34N	7793	Projected	Est, Nord
RDN2008 / Italy zone (E-N)	7794	Projected	Est, Nord
RDN2008 / Zone 12 (E-N)	7795	Projected	Est, Nord

Come sistemi proiettati dell'RDN2008 si consiglia l'uso di quest'ultimi, che risultano più rispondenti alle necessità delle moderne procedure di elaborazione.

³ Pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37.

⁴ In realtà i nomi dei sistemi proiettati introdotti nel 2014 sono leggermente differenti, i nomi qui riportati sono quelli attualmente in uso, modificati a seguito delle aggiunte introdotte nel Marzo 2016 di cui si dirà nel seguito.

⁵ V. Cima, R. Maseroli, L. Surace "Il processo di georeferenziazione dal telerilevamento ai GIS" – Atti della 7ª Conferenza nazionale ASITA, Verona, 28-31 ottobre 2003.

⁶ V. Achilli, M. Fabris, A. Menin, G. Targa, M. De Gennaro, P. Milan, U. Trivelloni, A. Zampieri, L. Baroni, R. Maseroli "Il problema della discontinuità fra fusi cartografici: una soluzione pensata per la Regione Veneto utilizzabile anche in altre realtà" – Atti della 17ª Conferenza Nazionale ASITA, Riva del Garda, 5-7 novembre 2013.

2. Dati appartenenti alla realizzazione ETRF89 del Sistema di Riferimento Geodetico ETRF89

E' opportuno utilizzare gli identificatori riportati nella seguente tabella.

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
ETRS89	4936	geocentric	X,Y, Z
ETRS89	4937	3D geographic	φ, λ, h
ETRS89	4258	2D geographic	φ, λ
ETRS89/UTM zone 32N	3044	Projected	Nord, Est
ETRS89/UTM zone 33N	3045	Projected	Nord, Est
ETRS89/UTM zone 34N	3046	Projected	Nord, Est
ETRS89 / LCC Europe (*)	3034	Projected	Nord, Est
ETRS89 / LAEA Europe (*)	3035	Projected	Nord, Est
ETRS89/UTM zone 32N	25832	Projected	Est, Nord
ETRS89/UTM zone 33N	25833	Projected	Est, Nord
ETRS89/UTM zone 34N	25834	Projected	Est, Nord

(*): Questi due sistemi cartografici, attualmente non utilizzati in Italia, sono previsti dalla direttiva INSPIRE: il primo per la cartografia equivalente ed il secondo per le rappresentazioni a piccola scala (inferiori a 1:500000), e possono pertanto essere di qualche interesse nella condivisione di dati in ambito Europeo.

Si evidenzia inoltre che nel data set EPSG non sono espresse con sufficiente chiarezza le fondamentali differenze che caratterizzano i due acronimi ETRS89 ed ETRF89, che invece vengono spesso utilizzati come sinonimi.

Si sottolinea infine l'inopportunità di utilizzare per il Riferimento ETRF89 il Sistema indicato nel data set EPSG come IGM95, che utilizza l'ellissoide WGS84 al posto del GRS80, ed risulta indicato dai seguenti identificatori:

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
IGM95	4982	geocentric	X,Y, Z
IGM95	4983	3D geographic	φ, λ, h
IGM95	4670	2D geographic	φ, λ
IGM95/UTM zone 32N	3064	Projected	Est, Nord
IGM95/UTM zone 33N	3065	Projected	Est, Nord

3. Dati appartenenti al Sistema di Riferimento Geodetico ED50

E' opportuno utilizzare gli identificatori riportati nella seguente tabella.

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
ED50	4230	2D geographic	φ, λ
ED50/UTM zone 32N	23032	Projected	Est, Nord
ED50/UTM zone 33N	23033	Projected	Est, Nord
ED50/UTM zone 34N	23034	Projected	Est, Nord

4. Dati appartenenti al Sistema di Riferimento Geodetico ROMA40

Per i dati che presentano le longitudini correttamente espresse rispetto al meridiano di Roma Monte Mario, sono presenti i seguenti identificatori:

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
Monte Mario (Rome)	4806	2D geographic	φ, λ
Monte Mario (Rome) / Italy zone 1	26591	Projected	Est, Nord
Monte Mario (Rome) / Italy zone 2	26592	Projected	Est, Nord

Si sconsiglia l'utilizzo dei Sistemi proiettati riportati in colore grigio nella sovrastante tabella, riferiti rispettivamente al fuso Ovest (Italy zone 1) ed al Fuso Est (Italy zone 2), poiché deprecati dalla commissione geodetica OGP e sostituiti da quelli indicati nel seguito.

Nell'impiego del Sistema di Riferimento Geodetico ROMA40 è divenuto comune, anche se non rigoroso, riferire le longitudini al meridiano di Greenwich, per le facilitazioni che in certi casi questo comporta. Lo spostamento dell'origine si ottiene semplicemente sommando alle longitudini, espresse rispetto al meridiano di Roma Monte Mario, la costante $12^{\circ} 27' 08.400''$. In tal caso i codici del data set EPSG sono i seguenti:

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
Monte Mario	4265	2D geographic	φ, λ
Monte Mario / Italy zone 1	3003	Projected	Est, Nord
Monte Mario / Italy zone 2	3004	Projected	Est, Nord

Le proiezioni Italy zone 1 e Italy zone 2 corrispondono rispettivamente ai fusi Ovest e Est. Si noti che la suddetta modifica ai valori di longitudine non influenza la proiezione in coordinate piane (fusi Ovest ed Est), i cui codici possono quindi essere utilizzati al posto di quelli deprecati di cui sopra.

Oltre ai quattro Sistemi Geodetici di Riferimento trattati, il DM 10 novembre 2011 riporta, nel documento relativo alle regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio Nazionale dei dati territoriali, una ulteriore famiglia di codici EPSG (vedasi il paragrafo 3.4.8.3 MD_ReferenceSystemCode – Codici EPSG):

<i>Name</i>	<i>Identifier</i>	<i>CRS kind</i>	<i>CS Axes</i>
WGS 84	4978	geocentric	X,Y, Z
WGS 84	4979	3D geographic	φ, λ, h
WGS 84	4326	2D geographic	φ, λ
WGS 84 / UTM zone 32N	32632	Projected	Est, Nord
WGS 84 / UTM zone 33N	32633	Projected	Est, Nord
WGS 84 / UTM zone 34N	32634	Projected	Est, Nord

Questi codici si riferiscono al sistema globale WGS84, spesso erroneamente confuso con il Riferimento ETRF89 in uso in Italia fino a 2008. Si sottolinea che i codici relativi al sistema WGS84, sebbene abbiano avuto negli scorsi anni una notevole diffusione anche all'interno della Pubblica Amministrazione, non devono essere in nessun caso utilizzati per i dati relativi al territorio nazionale, neanche quando i dati stessi riportano, all'interno dei loro metadati, una generica indicazione al datum "WGS84". **Le uniche versioni del Sistema Globale adottate in Italia sono infatti costituite dalle realizzazioni ETRF89 e ETRF2000 del Sistema ETRS89.**

Utilizzo dei file *.PRJ

Un insieme di dati geografici deve comunque essere accompagnato dall'indicazione del Sistema Geodetico a cui i dati stessi appartengono. Se i dati, come avviene molto frequentemente, sono espressi nel formato shapefile, le informazioni relative al Sistema di Riferimento sono contenute in un file ausiliario con estensione prj. Normalmente i software GIS producono tali file al momento del salvataggio degli shapefile. Per sopperire alla loro eventuale mancanza, ad esempio nel caso di trasformazione del Sistema di Riferimento, si allegano alla presente i file correttamente compilati per i Sistemi più utilizzati in Italia, denominati con il codice EPSG del Sistema a cui si riferiscono. Per l'utilizzo è ovviamente necessario assegnare ai file lo stesso nome degli shapefile a cui si intende associarli.