

Regione Emilia-Romagna

Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico

Area Sistemi Informativi Geografici

ConvER3_2021

Software per la trasformazione di coordinate

Contenuto del presente testo:

1. Premessa
2. Caratteristiche del programma
3. Descrizione dell'interfaccia
4. Modalità ricampionamento immagini
5. Modalità di trasformazione ed esempi
6. Tavola dei sistemi di coordinate geografiche e cartografiche trattate in Regione Emilia-Romagna

1. Premessa

Il presente testo non intende costituire un vero e proprio manuale operativo; l'interfaccia del programma non presenta complessità particolari, ed il suo utilizzo dovrebbe risultare intuitivo, se è ben conosciuto da parte dell'utente il problema delle trasformazioni di coordinate fra i sistemi geodetici e le impostazioni concettuali necessarie per applicarle.

La descrizione delle funzionalità del programma, dal punto di vista dell'utilizzo dell'interfaccia, viene quindi presentata in modo sintetico.

2. Caratteristiche del programma

Il programma ConvER serve ad eseguire il passaggio di coordinate fra i sistemi ETRS89 (nelle realizzazioni RDN2008 ed ETRF89), ED50 e ROMA40, considerando anche i rispettivi sistemi cartografici (rappresentazioni UTM e Gauss-Boaga), compreso il sistema regionale denominato "UTM*".

Nei calcoli di trasformazione viene considerata anche la componente altimetrica, con le opportune conversioni fra quote ellissoidiche e geoidiche.

Per l'esecuzione dei calcoli di trasformazione il programma può utilizzare i "grigliati" IGM. Se l'utente dispone dei grigliati, è sufficiente che inchi al programma la posizione (cartella) dei relativi file (*.GR1-2 e *.GK1-2).

In alternativa, ConvER contiene al suo interno anche una versione regionale dei grigliati, ricavata dalle doppie coordinate dei vertici della rete di raffittimento GPS a 7km. Utilizzando tale modello approssimato, il programma è quindi in grado di eseguire le trasformazioni di coordinate anche in assenza dei grigliati IGM, con risultati che all'interno dei confini regionali si discostano dai valori "ufficiali" di alcuni centimetri in planimetria e qualche decimetro in quota.

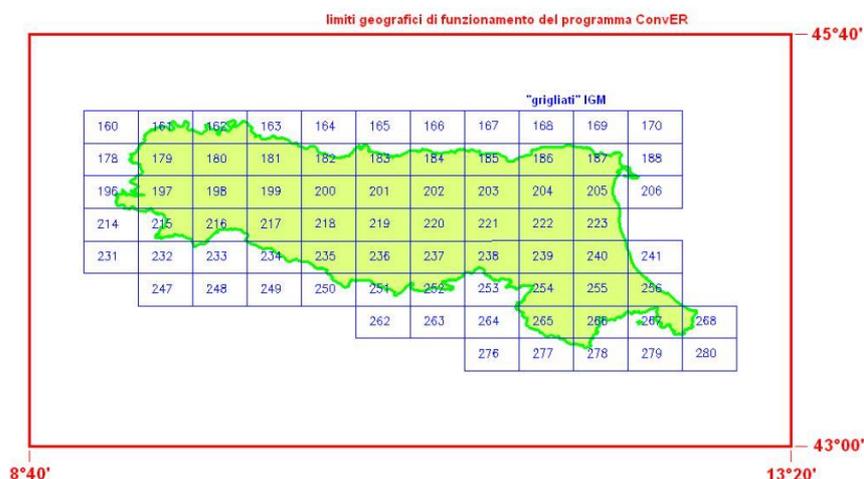
Il programma offre inoltre la possibilità di eseguire, contestualmente ai passaggi fra sistemi, il "riallineamento" delle geometrie dei dati che provengono dalla CTR, utilizzando griglie in formato NTV2 appositamente sviluppate. In appendice è presente una descrizione più dettagliata delle griglie e delle relative modalità di conversione.

La funzionalità delle conversioni è limitata all'area geografica della Regione Emilia-Romagna, convenientemente estesa per permettere l'elaborazione di eventuali dati a cavallo del confine. I limiti geografici di funzionamento sono i seguenti:

Latitudine: da 43° 20' a 45° 40'

Longitudine: da 8° 40' a 13° 20'

Nella cartella "Limiti" installata insieme al programma sono presenti le graficizzazioni di tale area geografica, in formato DXF e shapefile, dove è visibile anche l'impronta del confine regionale.



limiti geografici del programma e grafico dei grigliati IGM

Il programma è in grado di elaborare in modalità "batch" i file della cartografia vettoriale nei formati shapefile e DXF, i file con le informazioni per la georeferenziazione (world file, es. TFW) e file di testo con elenchi di punti.

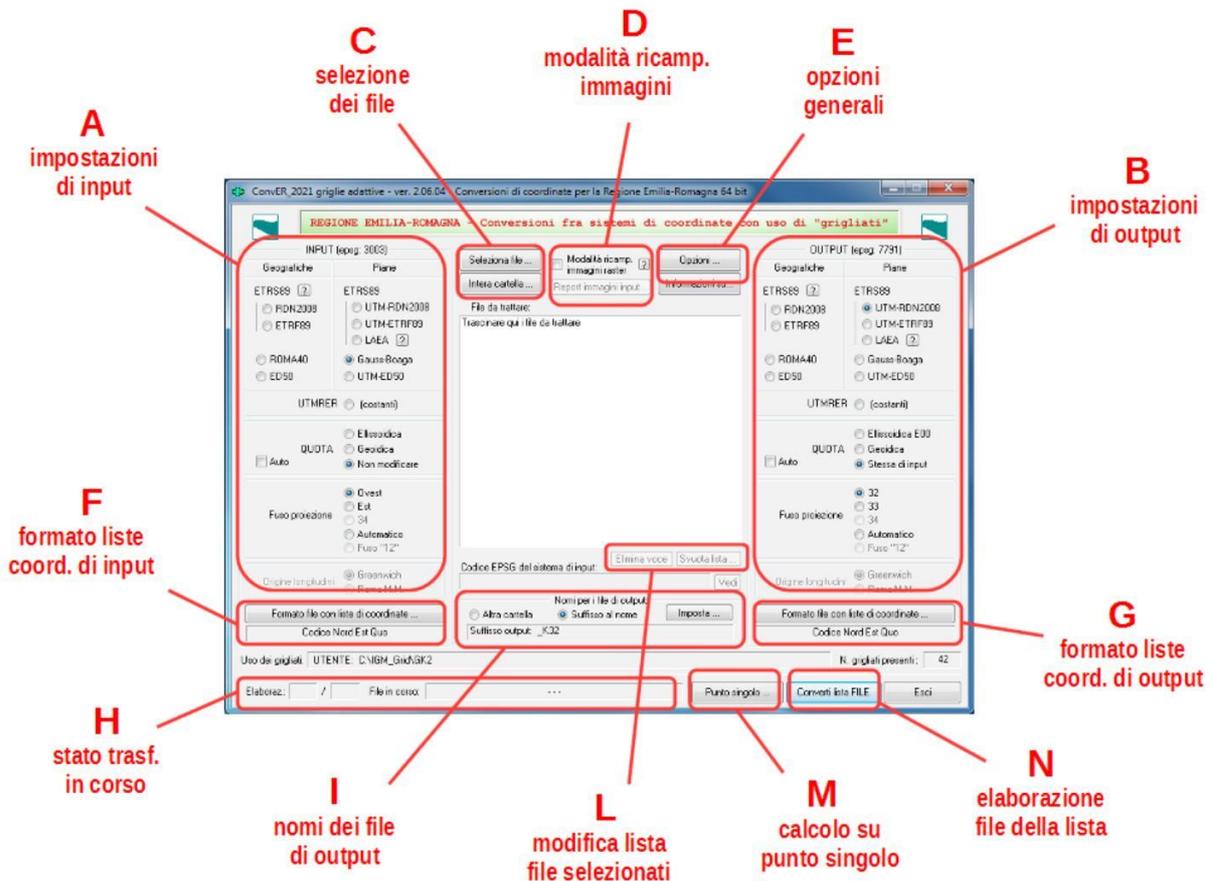
Una descrizione delle funzionalità del programma è contenuta anche nel successivo punto 3 del presente testo, nel quale vengono elencati i vari elementi della finestra di dialogo che costituisce l'interfaccia.

Di ogni elemento dell'interfaccia viene descritta la modalità di utilizzo da parte dell'utente e la corrispondente azione eseguita dal programma.

Per informazioni sui sistemi di riferimento e sulle modalità di trasformazione si faccia riferimento alla documentazione presente nella specifica sezione di approfondimento del geoportale regionale, all'indirizzo <https://geoportale.regione.emilia-romagna.it>

3. Descrizione dell'interfaccia

All'avvio compare l'interfaccia principale del programma, in cui vengono mostrate tutte le principali possibilità di impostazione, in una forma tale da rendere l'interfaccia auto-esplicativa:



A e B - Impostazioni di input e output

Nella parte a sinistra dell'interfaccia sono raccolte le impostazioni da assegnare per descrivere il sistema di coordinate in ingresso; analogamente, nella parte a destra sono riportate le stesse opzioni, per indicare il sistema di coordinate richiesto in uscita.

Si tratta semplicemente di selezionare l'opzione corrispondente alla propria scelta, per indicare il sistema geodetico (RDN2008, ETRF89, ED50, ROMA40) oppure il sistema regionale, ed eventualmente il tipo di coordinate (geografiche o piane); nel caso di coordinate piane occorre indicare il fuso, nel caso di coordinate geografiche ROMA40 l'origine delle longitudini (quella propria è Monte Mario, ma talvolta viene utilizzata Greenwich).

RDN2008 e ETRF89 sono due realizzazioni del sistema ETRS89 (in versioni precedenti la realizzazione ETRF89 era indicata con la sigla più generale WGS84). La realizzazione ETRF89 rappresentava, fino al 2008, il Sistema Geodetico ufficialmente utilizzato; dal 1 gennaio 2009 l'IGM ha adottato la nuova realizzazione ETRF2000, che per evitare ambiguità con la terminologia in uso presso altri paesi europei è stata denominata RDN2008, ed in quest'ultima risulta oggi espressa sia la RDN (Rete Dinamica Nazionale), che la rete statica IGM95.

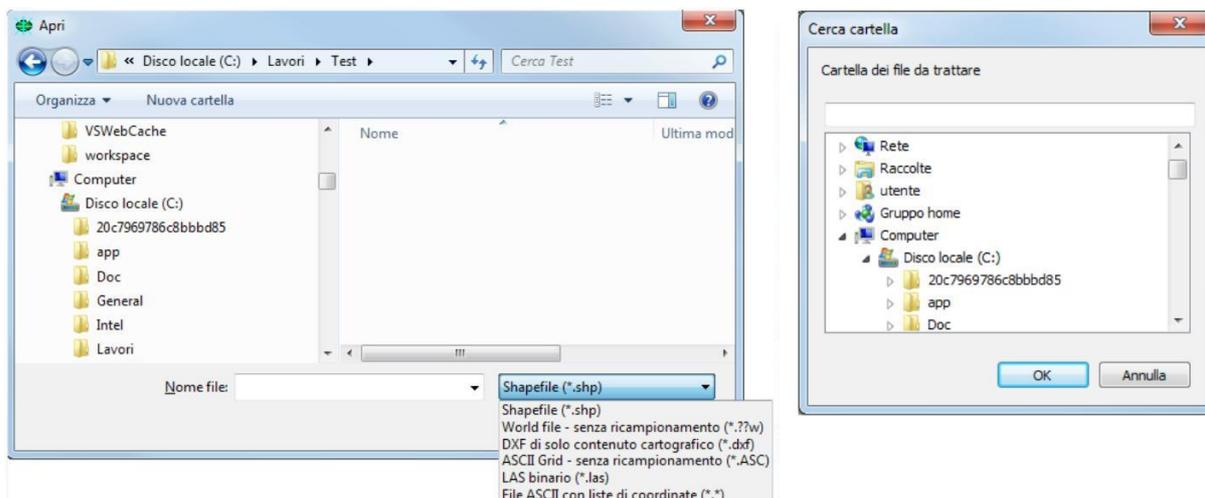
Numericamente, le differenze fra le coordinate di uno stesso punto espresse nelle due realizzazioni sono dell'ordine di alcuni centimetri (si raggiungono al massimo una decina di cm in planimetria e una ventina in quota); la distinzione fra i due sistemi assume pertanto importanza più negli ambiti geodetici o topografici che per scopi cartografici o GIS.

L'unità di misura delle coordinate geografiche (angoli sessagesimali o sessadecimali) riguarda solo i file con liste di punti; la corrispondente opzione si trova quindi nella finestra "Formato dei file ascii" descritta più avanti.

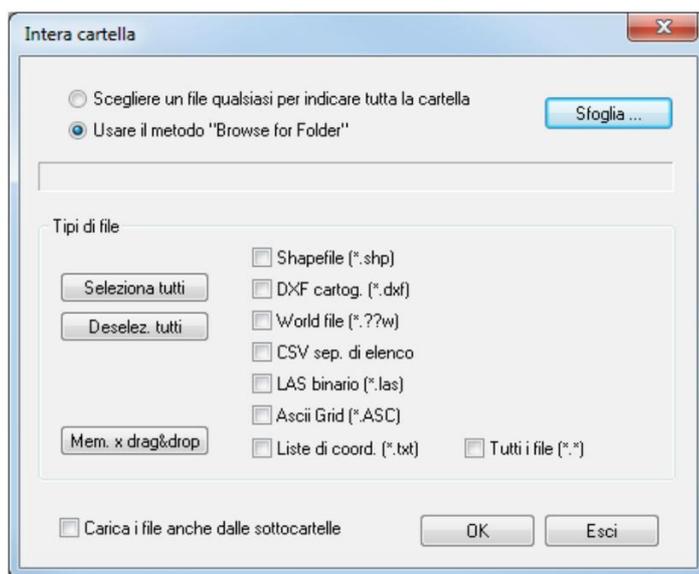
La scelta della quota fra ellissoidica e geoidica può essere eseguita dall'utente, oppure lasciata decidere al programma in base all'associazione più usuale: ellissoidica con le coordinate geografiche ETRS89 e geoidica in tutti gli altri casi.

C - Selezione dei file

Sono presenti due modalità per la selezione dei file da trasformare: la normale selezione diretta, anche multipla, scegliendo il tipo di file fra quelli disponibili (shapefile, world file, dxf di solo contenuto cartografico, file di testo con liste di punti), oppure l'indicazione di un'intera cartella:



Nel caso di scelta di un'intera cartella, da essa vengono selezionati automaticamente tutti i file che corrispondono alle tipologie indicate nell'apposita finestra:



Tutti i file selezionati vengono elencati nella parte centrale della finestra principale del programma, dalla quale è possibile eliminare successivamente una o più voci.

Per selezionare i file è inoltre possibile trascinarne il nome direttamente nella lista centrale, da Esplora Risorse o da altre applicazioni di Windows che consentono il "drag&drop". (Nel caso degli shapefile trascinare il solo file con estensione .shp, e non i vari .shx, .dbf ecc.).

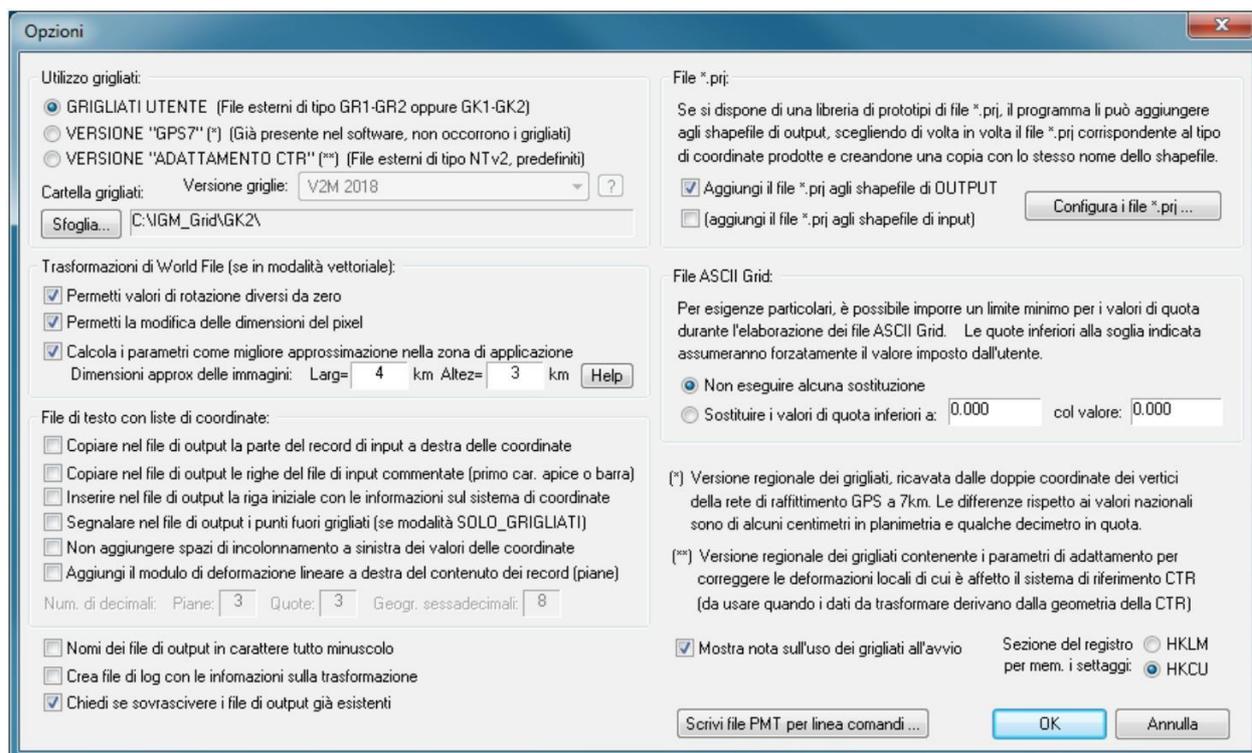
D - Modalità ricampionamento immagini

Dalla versione attuale del programma è disponibile la modalità di trasformazione di coordinate con ricampionamento delle immagini. Impostando la modalità raster si attiva il bottone "Report immagini output", cambia il testo sul bottone in basso a destra che da "Converti lista FILE" diventa "Gestisci RASTER" e il programma si predispone a trattare i file di immagini.

Per una descrizione più dettagliata delle differenze che ciò comporta a livello di interfaccia e di calcolo si veda il successivo capitolo "Modalità ricampionamento immagini".

E - Opzioni generali

La finestra raccoglie le varie impostazioni che caratterizzano il comportamento del programma:



Utilizzo dei grigliati

È possibile imporre al programma l'utilizzo dei grigliati, della versione GPS7 precaricata oppure dei modelli regionali di adattamento delle geometrie derivanti da CTR. Riguardo a questi ultimi, le caratteristiche e i criteri di utilizzo sono descritti nel documento *RER_Sistemi_di_coordinate_e_trasformazioni_v2021*.

Nel caso di scelta dell'utilizzo dei grigliati utente, è necessario indicare al programma il percorso (cartella) dove sono memorizzati i file dei grigliati.

Il programma memorizza quindi tutti i grigliati presenti nella cartella, in modo da eseguire successivamente le trasformazioni di coordinate su tutta l'area geografica coperta dall'insieme di tutti i grigliati disponibili.

Il bottone "Sfoggia..." permette appunto di selezionare la cartella contenente i file dei grigliati:

Trasformazioni di World file

Si possono consentire o meno valori di rotazione diversi da zero nei file di georeferenziazione (ad esempio *.fw), nonché il ricalcolo delle dimensioni del pixel in seguito alla trasformazione di coordinate.

File di testo con liste di coordinate

Le opzioni indicano al programma il comportamento da tenere, nella trasformazione di file di testo con liste di coordinate, relativamente ad eventuali informazioni aggiuntive presenti nel file di input (righe commentate o elementi a destra delle coordinate nei record dei dati) oppure inserite dal programma stesso (intestazione dei file di output con indicazione del tipo di coordinate).

File *.prj

È possibile indicare al programma una serie di file di tipo *.prj, uno per ogni sistema di riferimento e tipo di coordinate, che vengono poi copiati insieme agli shapefile di output (e anche di input).

File ASCII Grid

Si tratta di un particolare formato per memorizzare modelli puntuali a maglia regolare (DTM, DSM ecc.); il programma permette di "tagliare" i valori inferiori ad una certa soglia, sostituendoli con un valore fisso.

Bottono "Scrivi file PMT per linea comandi"

Per esigenze particolari è possibile eseguire il programma in modalità *batch* (senza interfaccia), per la conversione di un file alla volta, chiamando l'eseguibile da linea comandi. La chiamata prevede due soli argomenti dopo il nome del programma: il file con i dati da convertire e il file con le impostazioni di conversione ("file parametri"). Ad esempio:

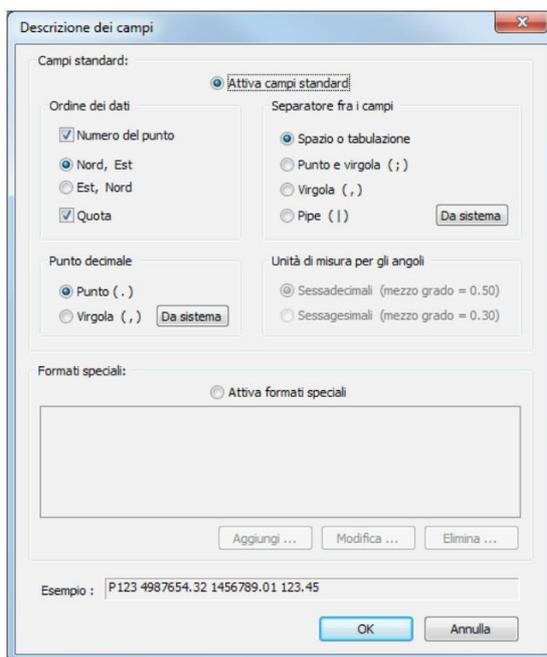
```
C:\path> ConvER 2021.exe file dati.shp file parametri.pmt
```

Per generare il file dei parametri occorre far partire il programma in modalità normale, impostare nell'interfaccia tutte le opzioni desiderate e poi utilizzare il bottone nella scheda Opzioni.

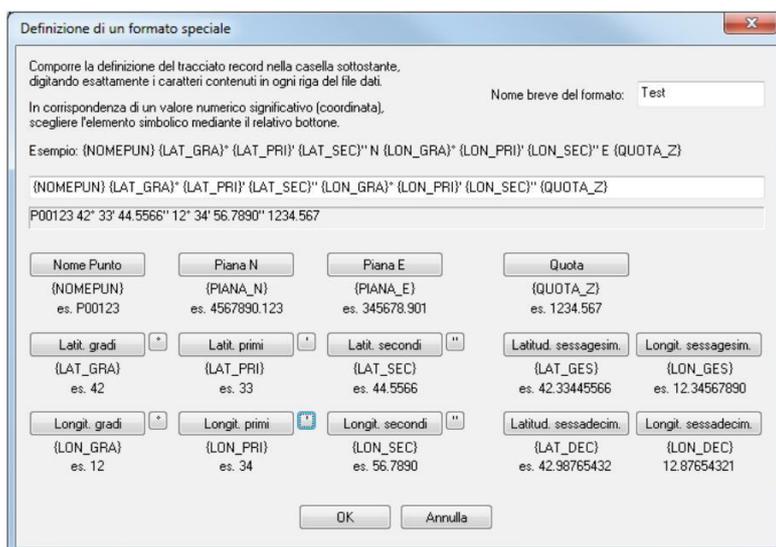
F e G - Formato dei file di testo con liste di coordinate

Per il file di testo che contengono liste di punti da trasformare, occorre definire il "tracciato record", ovvero la sequenza dei dati presenti in ogni riga del file.

Si tratta semplicemente di indicare i campi presenti nei file: codifica del punto, coordinate e quota, scegliendo anche l'ordine delle componenti planimetriche e il tipo di separatore:



Per formati più complessi è possibile creare dei tracciati record personalizzati, selezionando ad uno ad uno i vari elementi che compongono il singolo record. Al nuovo formato deve essere assegnato anche un nome identificativo, ovvero una sigla di riconoscimento:

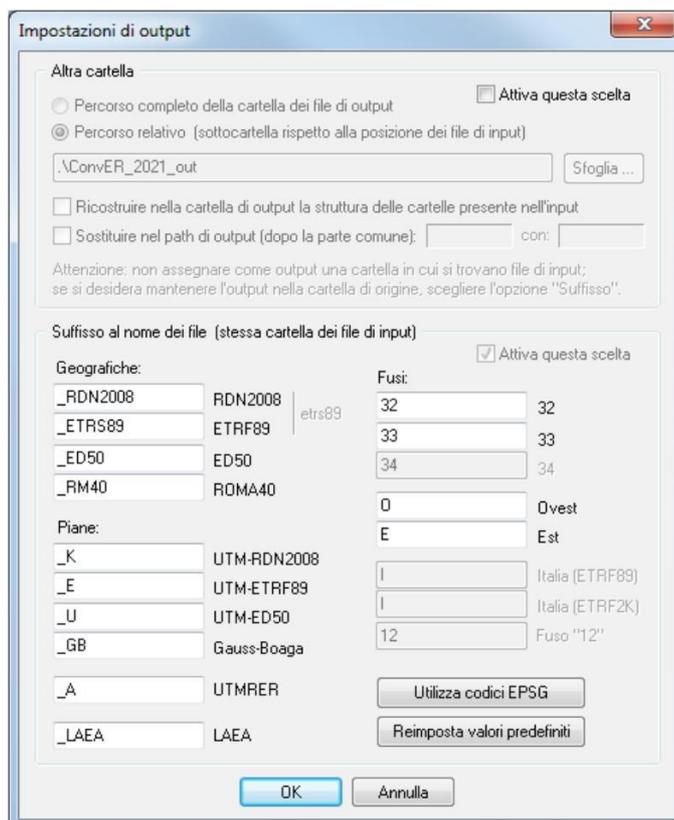


H - Stato delle trasformazioni

Nella parte più in basso della finestra viene riportato, durante il calcolo, il progressivo numerico di file già trattati e il nome del file in corso di trasformazione.

I - Nomi dei file di output

È possibile indicare al programma se i file prodotti dalle trasformazioni debbano essere memorizzati in una cartella diversa da quella dei file di input, oppure nella stessa cartella, ovviamente con un diverso nome di file:



Nel primo caso si può indicare un percorso assoluto, cioè una qualunque cartella del disco, oppure una posizione relativa, cioè una sottocartella rispetto a quella dei file di input.

Se invece si sceglie di utilizzare la stessa cartella dei file di input, il programma aggiunge un suffisso al nome dei file trasformati, tale da indicare il tipo di coordinate in essi contenute. Il suffisso può essere definito dall'utente per ognuno dei sistemi di output.

Il programma è preimpostato con la definizione dei suffissi convenzionale per la Regione Emilia-Romagna, che in qualunque momento può essere ripristinata premendo il bottone "Reimposta valori predefiniti".

L - Modifica della lista dei file selezionati

I due bottoni permettono di eliminare rispettivamente una oppure tutte le voci presenti nella lista dei file da trasformare. Per lo svuotamento completo della lista è richiesta conferma.

M - Calcolo di un punto singolo

Il programma consente di trasformare anche un singolo punto, digitandone le coordinate direttamente da tastiera.

I sistemi di input e di output usati per il calcolo sono quelli normalmente impostati nell'interfaccia, come per l'elaborazione dei file (quadri A e B).

Viene presentata una finestra di dialogo specifica, con i campi predisposti in modo opportuno a seconda del tipo di coordinate da trattare.

Nel caso di coordinate geografiche il tipo di unità di misura angolare (sessagesimale o sessadecimale) viene selezionato direttamente nella finestra di dialogo.

I due bottoni  e  sotto al bottone “Trasforma” permettono di eseguire il copia-incolla dei valori numerici, per evitare ripetute digitazioni nel caso di sequenze di calcoli diversi per uno stesso punto:



Copia i valori del risultato negli appunti, per utilizzarli successivamente



Incolla nei campi di input i valori precedentemente copiati negli appunti

N - Elaborazione dei file della lista

È il bottone che fa partire il calcolo di trasformazione di tutti i file presenti nella lista centrale (quindi già selezionati mediante i bottoni “Seleziona file” oppure “Intera cartella” descritti al precedente punto C).

In modalità raster il bottone apre invece la finestra con la richiesta delle immagini da generare.

4. Modalità ricampionamento immagini

Come accennato nella descrizione dell'interfaccia principale, dalla versione attuale del programma è disponibile la modalità di trasformazione di coordinate con ricampionamento delle immagini, acquisita dalla versione nazionale "ConveRgo" curata dal CISIS.

Allo stato attuale, la funzionalità gestisce le immagini in formato TIFF a 8 bit per canale.

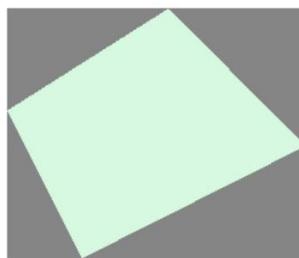
La versione precedente del programma era in grado di convertire singole immagini, intervenendo sul file "world" di georeferenziazione (es. .tfw).

In generale, a valle di una conversione di coordinate, il bordo rettangolare dell'immagine risulta deformato e ruotato, di quantità che possono avere valori sensibili (ad es. in caso di cambio di fuso):

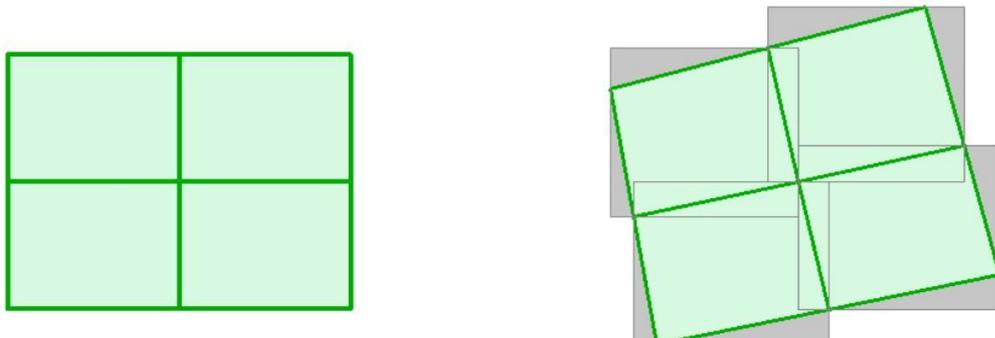


La modifica del file di georeferenziazione consente di approssimare tale situazione, se si ammette la presenza di valori di rotazione diversi da zero. Spesso l'approssimazione risulta tollerabile, perché l'errore rientra nel valore del pixel; ciò però non è garantito che sia sempre vero, specialmente quando le dimensioni del pixel sono molto piccole. E comunque è più comodo lavorare con immagini non ruotate (ed inoltre non tutti i software gestiscono correttamente file di georeferenziazione con valori di rotazione diversi da zero).

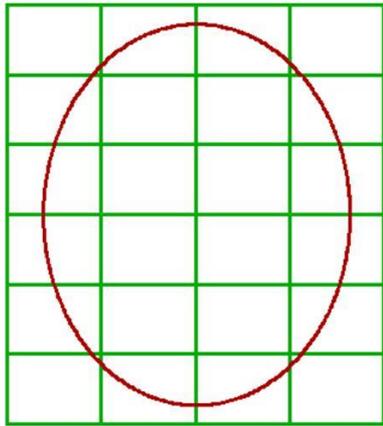
Il ricampionamento dell'immagine permette di ricostruire un'immagine "dritta" anche nel sistema di output, riempiendo con valori "no data" la porzione esterna all'impronta dell'immagine ruotata:



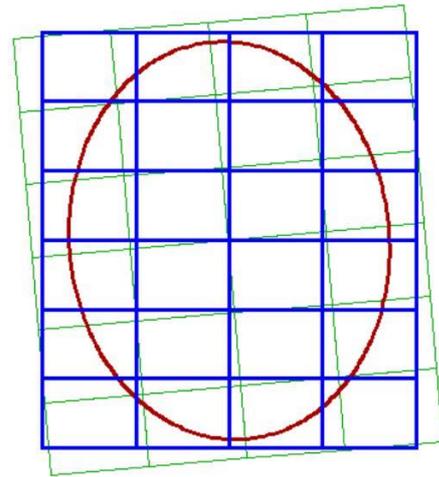
In caso di copertura di un'area geografica con immagini adiacenti, la continuità è mantenuta anche nel sistema di destinazione, in cui rimangono adiacenti i poligoni deformati (mentre le aree a "no data" di ogni immagine si sovrappongono ai contenuti delle immagini circostanti):



In situazioni di questo tipo, però, può essere utile estendere il concetto di ricampionamento superando il vincolo della trasformazione delle singole immagini in modo indipendente e chiedendo invece di ricostruire un "mosaico" nel sistema di destinazione secondo un nuovo taglio, dritto, scelto dall'utente:

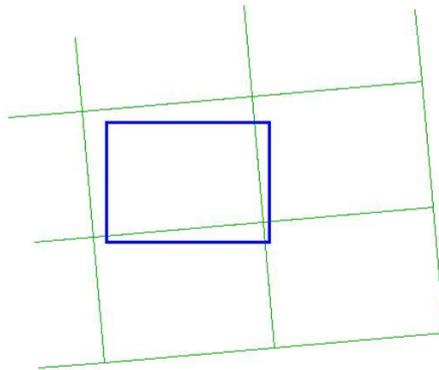


immagini a copertura di un'area geografica (input)



nuovo taglio "dritto" nel sistema di output

La conversione non agisce a partire dalle singole immagini di input ma genera direttamente le immagini in output. Per riempire ogni immagine nel sistema di destinazione occorre prelevare i dati da più di un'immagine di input, in modo che l'immagine di output risulti completa e priva di aree a "no data":



Il modulo raster aggiunto al programma è in grado di eseguire appunto questo tipo di conversioni. A partire da una serie di immagini georiferite nel sistema di input ed assegnate le caratteristiche delle immagini da generare, il programma provvede a creare ogni immagine di output prelevando per ogni pixel l'informazione dall'opportuna immagine di input.

Occorre quindi fornire al programma:

1. Il tipo di conversione da eseguire (sistemi di origine e di destinazione);
2. La lista delle immagini di input (georiferite nel sistema di origine);
3. La lista delle immagini da generare nel sistema di output.

Input

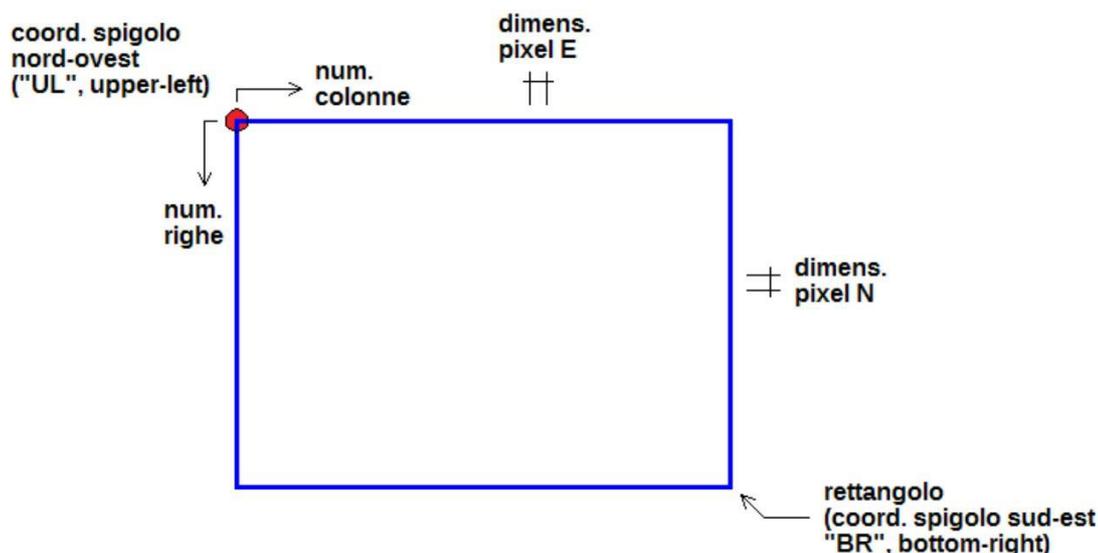
Per i punti 1 e 2 si è scelto di usare le funzionalità già presenti nel programma, facendo riferimento per le immagini di input alla lista centrale dei file da convertire. Prima di avviare le funzionalità raster, l'utente deve assegnare le impostazioni della conversione (sistema di origine e sistema di destinazione) e popolare la lista delle immagini di input, trascinandovi i relativi file (o inserendoli con le altre modalità di selezione).

Output

Per il punto 3 occorre un'interfaccia specifica che consenta di assegnare la lista delle immagini da creare (nomi e percorsi dei file) e le relative caratteristiche, indicando per ciascuna immagine:

- a. le coordinate (nel sistema di output) dello spigolo in alto a sinistra;
- b. le dimensioni dell'immagine in termini di numero di pixel (righe e colonne);
- c. le dimensioni del singolo pixel nelle due direzioni (o un solo valore nel caso di pixel quadrato);
- d. il rettangolo di ingombro (coordinate, nel sistema di output, dello spigolo in basso a destra).

Le coordinate di cui al punto a. devono sempre essere assegnate. I contenuti dei punti b. c. d. sono fra loro dipendenti: assegnati due di essi, il terzo si ricava mediante calcolo.



MODIFICHE ALL'INTERFACCIA

Si è cercato di alterare il meno possibile le modalità di utilizzo già esistenti e la disposizione degli elementi nell'interfaccia. Riguardo a quest'ultima, le uniche variazioni sono le seguenti.

Nella finestra principale:

- lo spostamento dei due bottoni "Elimina voce" e "Svuota lista" sotto alla lista centrale;
- l'aggiunta della selezione per la modalità "Ricampionamento raster" al posto dei due bottoni spostati;
- l'aggiunta del bottone "Report immagini" (attivo solo in modalità raster);
- in modalità raster, il cambio del nome del bottone "Converti lista FILE" in "Gestisci RASTER".

Nella scheda "Opzioni":

- l'aggiunta dell'opzione "Chiedi se sovrascrivere i file di output già esistenti".

Per il resto, tutte le nuove funzionalità sono contenute in un modulo a sé stante, che si attiva premendo il bottone "Gestisci RASTER" e viene eseguito in modo indipendente.

I nuovi elementi dell'interfaccia principale consentono quindi la scelta della modalità, l'eventuale esportazione delle proprietà delle immagini di input e l'attivazione del modulo raster.

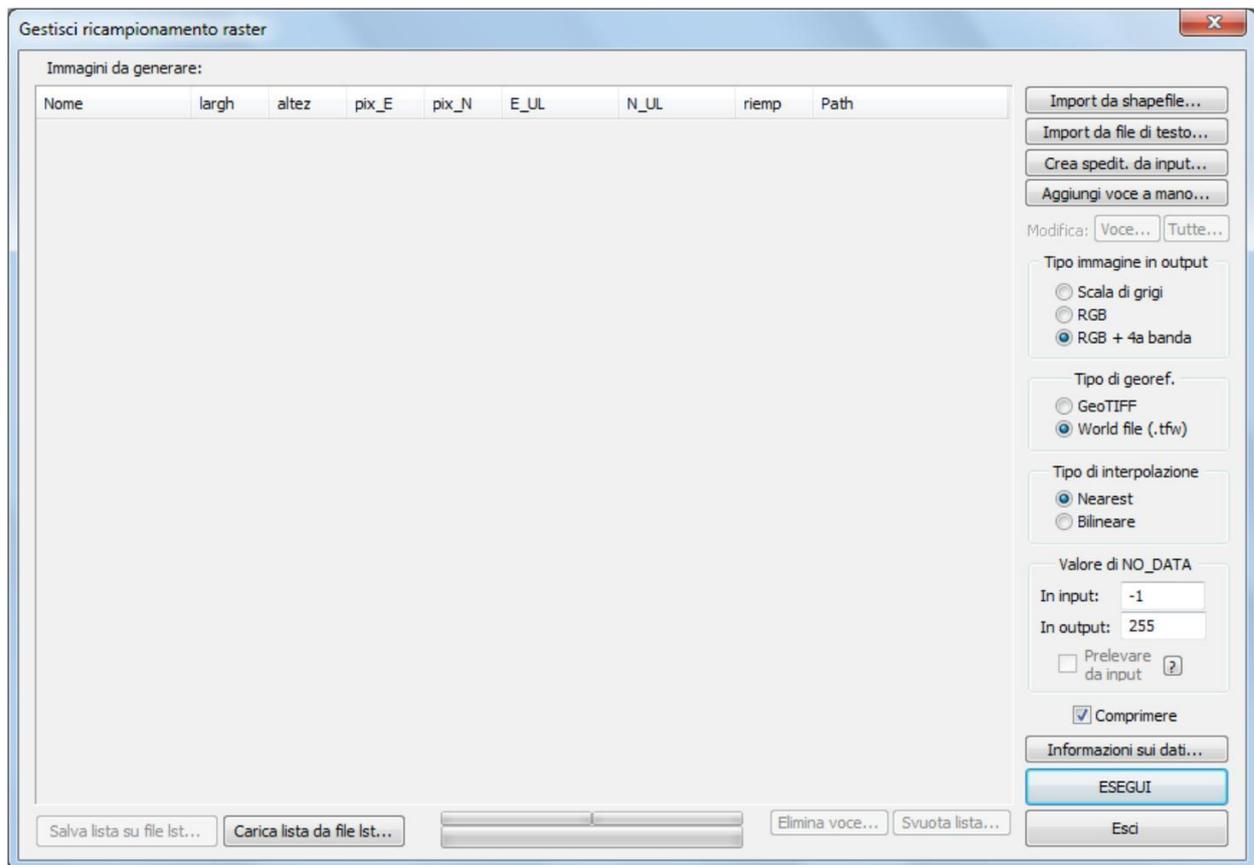
MODULO RASTER

Il bottone "Report immagini input" esporta su un file di testo (formato csv) un riepilogo delle caratteristiche delle immagini di input (nome, stato, num_rig, num_col, tipo_georef, ct_pix_ul_e, ct_pix_ul_n, dim_pix_e, dim_pix_n, rotaz_1, rotaz_2, cod_epsg, sist_rif_coord, path_file, wkt_impronta):

Nome	Stato	Num_rig	Num_col	Tipo_georef	Ct_pix_UL_E_(wrlD_C)	Ct_pix_UL_N_(wrlD_F)	Dim_pix_E_(wrlD_A)	Dim_pix_N_(wrlD_E)	Rotaz_1_(wrlD_B)	Rotaz_2_(wrlD_D)
1020412_rgb	ok	14760	17004	Geotiff	679651.45	5073002.85	0.1	0.1	0	0
1020413_rgb	ok	14756	16999	Geotiff	678032.15	5072955.75	0.1	0.1	0	0
1020421_rgb	ok	14760	17003	Geotiff	679691.65	5071614.05	0.1	0.1	0	0
1020422_rgb	ok	14760	17007	Geotiff	679731.85	5070225.25	0.1	0.1	0	0
1020423_rgb	ok	14755	17003	Geotiff	678111.75	5070178.15	0.1	0.1	0	0
1020424_rgb	ok	14755	17000	Geotiff	678071.95	5071566.95	0.1	0.1	0	0
1020431_rgb	ok	14755	17000	Geotiff	676452.25	5071520.25	0.1	0.1	0	0
1020432_rgb	ok	14756	17003	Geotiff	676491.75	5070131.55	0.1	0.1	0	0

In modalità raster, il bottone "Gestisci RASTER" avvia il corrispondente modulo.

Viene aperta la finestra in cui indicare la lista delle immagini da generare ed eseguire l'elaborazione (a meno che non siano presenti sovrapposizioni fra le immagini di input, come descritto nel seguito):



È possibile compilare la lista a mano, importare i valori da uno shapefile (usando le geometrie ed eventualmente gli attributi alfanumerici), importare i valori da un file di testo con i campi delimitati oppure creare in modo speditivo una lista di immagini ottenute come proiezioni delle immagini di input.

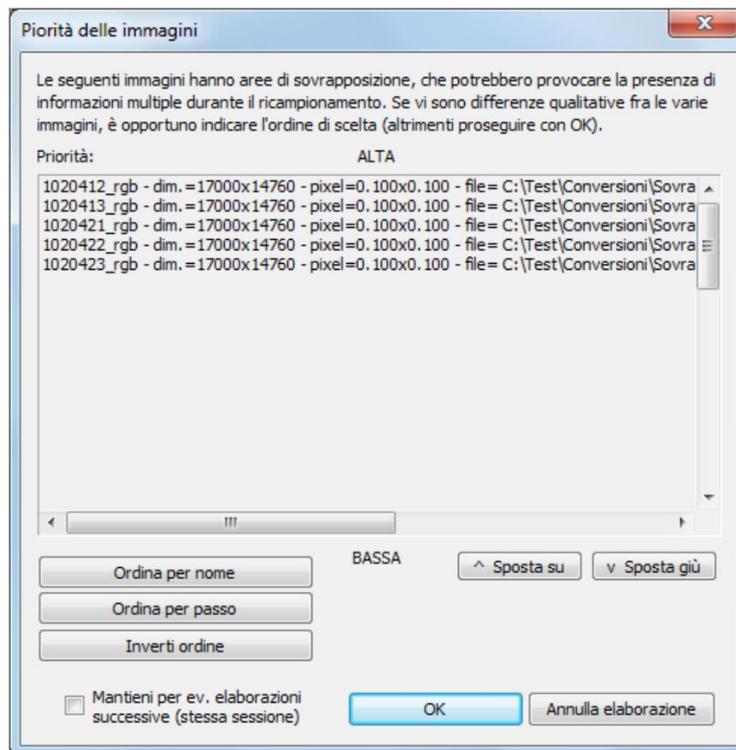
La finestra permette anche di impostare alcuni parametri per l'elaborazione (tipo di immagine, tipo di georeferenziazione, tipo di interpolazione ecc.) mediante caselle di opzione autoesplicative.

L'opzione "Prelevare da input" nel riquadro NO_DATA permette di gestire la scelta del valore di NO_DATA da scrivere nei pixel dell'immagine di output che corrispondono a valori NO_DATA nell'immagine di input (quando i valori di riferimento per il NO_DATA sono diversi fra loro). Attivando l'opzione, viene scritto il valore di input.

Se nelle immagini di input non è significativo il valore di NO_DATA (es. immagini RGB "piene"), è possibile impostare il valore convenzionale -1, che viene interpretato come "ignora". E' invece necessario assegnare il valore di NO_DATA per le immagini di output, poiché tale valore è usato per i pixel delle eventuali aree di immagine in corrispondenza di porzioni di territorio non coperte dall'insieme delle immagini di input.

Gestione della priorità per le immagini sovrapposte

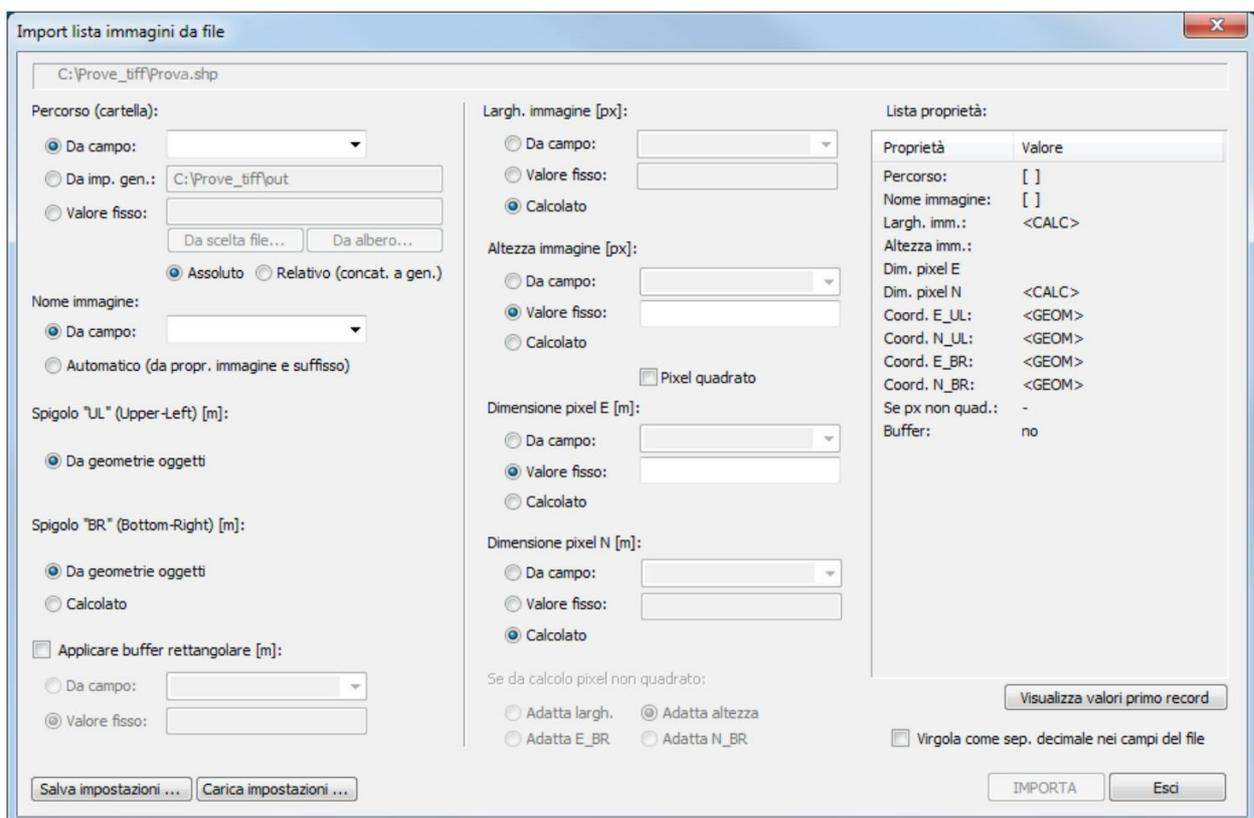
Nel caso che alcune immagini di input abbiano aree di sovrapposizione fra loro, che potrebbero comportare una doppia informazione sulla stessa area di territorio e quindi la necessità di scelta al momento di utilizzare il dato, prima dell'apertura della finestra delle immagini da generare viene data all'utente la possibilità di esprimere una priorità fra le immagini sovrapposte:



Segue una breve descrizione degli elementi più significativi della finestra di dialogo delle immagini da generare.

Import da shapefile:

Selezionato lo shapefile, è possibile associare ad ogni proprietà da impostare l'origine da cui prelevare il valore: la geometria dell'oggetto, un campo della tabella di attributi, un valore assegnato come fisso ecc.



Il percorso può essere acquisito dalle impostazioni generali, se per l'output era stata scelta una cartella fissa (impostazione "Nomi per i file di output" della finestra principale, scegliendo l'opzione "Altra cartella" e "Percorso completo"). Se prelevato da un campo dello shapefile oppure inserito come fisso, il percorso può essere considerato come assoluto oppure relativo; nel secondo caso viene concatenato al percorso acquisito dalle impostazioni generali.

Il nome dell'immagine può essere fatto generare dal programma in modo automatico, sulla base delle proprietà dell'immagine stessa e di una sigla corrispondente al sistema di output.

Lo spigolo UL è sempre acquisito dalla geometria dell'oggetto; lo spigolo BR può essere preso anch'esso dalla geometria oppure calcolato in base agli altri valori assegnati.

Le dimensioni dell'immagine in pixel (righe e colonne) e le dimensioni del pixel nel sistema di coordinate di output possono essere acquisite dagli attributi dello shapefile, assegnati come fissi o calcolati dal programma.

Se si imposta l'opzione per il pixel quadrato e si richiede il calcolo dei valori del pixel, occorre indicare quale sia la proprietà su cui intervenire (larghezza o altezza dell'immagine, coordinate dello spigolo BR) per ripristinare l'uguaglianza delle due dimensioni del pixel nel caso che il calcolo fornisca valori diversi fra loro.

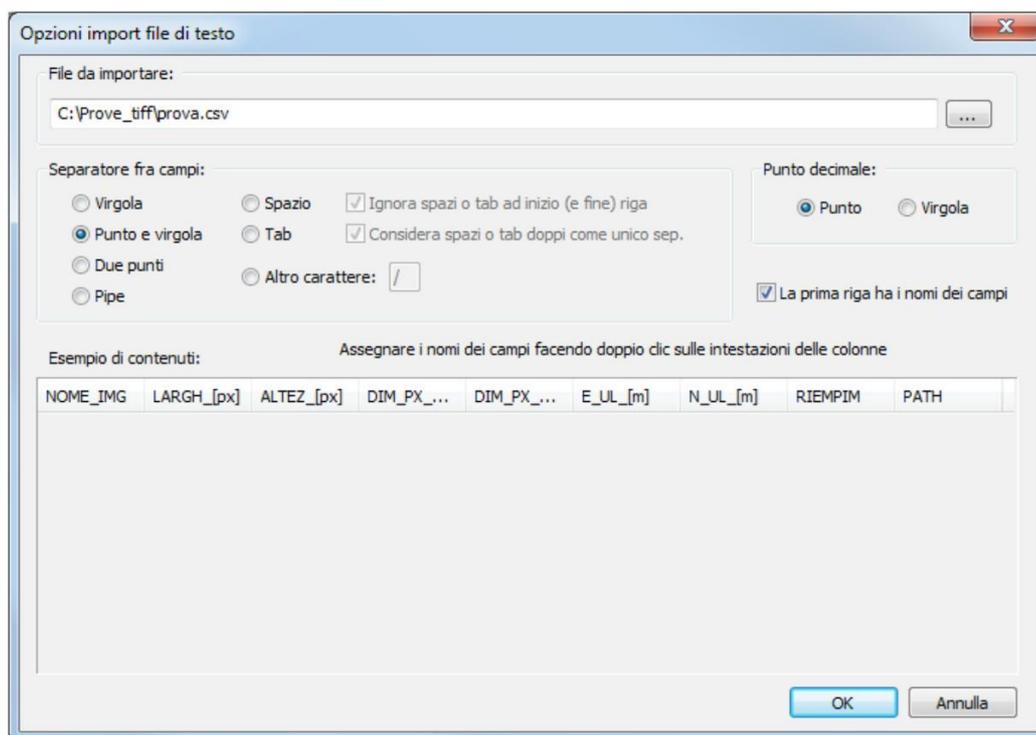
Se lo spigolo BR è acquisito dalla geometria è possibile applicare un "buffer" al rettangolo dell'immagine.

Occorre infine indicare se nella tabella degli attributi viene utilizzata la virgola come separatore decimale.

Le impostazioni possono essere salvate su un file di testo, per essere ricaricate in sessioni successive di lavoro.

Import da file di testo:

Selezionato il file di testo, viene presentata una prima finestra per le indicazioni necessarie alla sua lettura, come il carattere separatore fra i campi:



Segue una finestra analoga a quanto già visto per l'import degli shapefile. L'unica differenza è che le coordinate degli spigoli UL e BR fanno riferimento a campi del file di testo anziché alla geometria dello shapefile:

Import lista immagini da file

C:\Prove_tiff\prova.csv

Percorso (cartella):

Da campo:

Da imp. gen.: C:\Prove_tiff\out

Valore fisso:

Da scelta file... Da albero...

Assoluto Relativo (concat. a gen.)

Nome immagine:

Da campo:

Automatico (da propr. immagine e suffisso)

Spigolo "UL" (Upper-Left) [m]:

Da campi E_UL: N_UL:

Spigolo "BR" (Bottom-Right) [m]:

Da campi E_BR: N_BR:

Calcolato

Applicare buffer rettangolare [m]:

Da campo:

Valore fisso:

Salva impostazioni ... Carica impostazioni ...

Largh. immagine [px]:

Da campo:

Valore fisso:

Calcolato

Altezza immagine [px]:

Da campo:

Valore fisso:

Calcolato

Pixel quadrato

Dimensione pixel E [m]:

Da campo:

Valore fisso:

Calcolato

Dimensione pixel N [m]:

Da campo:

Valore fisso:

Calcolato

Se da calcolo pixel non quadrato:

Adatta largh. Adatta altezza

Adatta E_BR Adatta N_BR

Lista proprietà:

Proprietà	Valore
Percorso:	[]
Nome immagine:	[]
Largh. imm.:	[]
Altezza imm.:	[]
Dim. pixel E	[]
Dim. pixel N	[]
Coord. E_UL:	[]
Coord. N_UL:	[]
Coord. E_BR:	<CALC>
Coord. N_BR:	<CALC>
Se px non quad.:	-
Buffer:	no

Visualizza valori primo record

Virgola come sep. decimale nei campi del file

IMPORTA Esci

Definizione speditiva da input:

Se non occorre produrre le immagini secondo un definito "quadro d'unione" ma è sufficiente una conversione dei singoli file di input, è possibile far generare in modo speditivo una lista di immagini da creare ottenuta per semplice proiezione dei bordi delle immagini di input, trasformati nel sistema di output e considerati nelle loro dimensioni massime (bounding-box, rettangolo di ingombro).

Se la trasformazione comporta una rotazione, i rettangoli di ingombro risulteranno più grandi dei rettangoli di partenza e quindi leggermente sovrapposti fra loro.

Definizione speditiva da input

Verranno create le definizioni delle immagini di output corrispondenti alle singole immagini di input convertite nel sistema di destinazione.

Si tratta di una soluzione speditiva, con le immagini di output leggermente sovrapposte fra loro.

Percorso (cartella) di output:

Da imp. gen.: C:\Prove_tiff\out

Valore fisso:

Da scelta file... Da albero...

Opzioni per la creazione delle immagini:

Mantieni le dimensioni del pixel e calcola il numero di righe e colonne

Mantieni il numero di righe e colonne e calcola le dimensioni del pixel

Procedi Annulla

Aggiungi voce a mano e Modifica voce:

È possibile inserire a mano una nuova voce nella lista, oppure modificarne una già esistente. Una finestra di dialogo permette di assegnare le varie proprietà:

Immagine in output

Cartella in cui creare la nuova immagine: Da scelta file... Da albero... Da impostazioni gen.

Nome da assegnare alla nuova immagine (nome del file tif): Auto (coord. e suff.)

Spigolo "Upper-Left" [m]:
E_UL:
N_UL:

Altezza: pixel

Largh: pixel

Dimens. pixel:
E = m
N = m

Per pixel quadrato:
set largh. set E_BR
set altez. set N_BR

Ricavare:
 Coord. spigolo BR
 Largh. e altezza
 Dimensioni pixel

Spigolo "Bottom-Right" [m]:
 E_BR
 N_BR

Record lista:

Percorso (cartella)	Nome immagine	Largh.	Altezza	Pixel E	Pixel N	E_UL:	N_UL:
<input type="text"/>							

Carica ultimi dati inseriti

OK Cancel

Modifica proprietà per tutte le voci della lista:

È inoltre possibile modificare in modo massivo il percorso della cartella di output e le dimensioni di immagini e pixel. Una finestra permette di inserire i valori, che vengono poi assegnati a tutte le voci presenti nella lista:

Assegnare a tutte le voci:

Proprietà da assegnare come fisse a tutte le voci della lista:

Cartella in cui creare la nuova immagine: Da scelta file... Da albero... Da impostazioni gen.

Dimensioni immagine:
Largh: pixel
Altezza: pixel

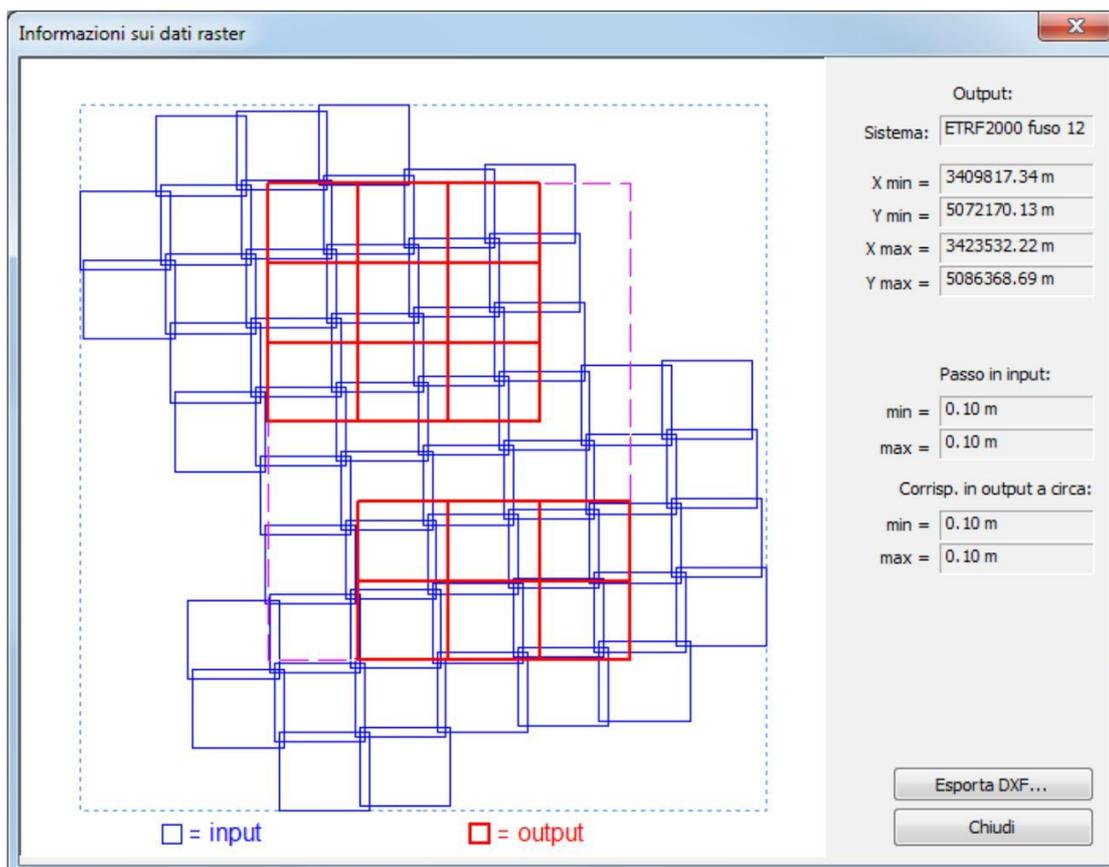
Dimensioni pixel:
E = deg
N = deg
 Set dim. N uguale a dim. E

Assegna Esci

Informazione sui dati:

La funzione consente di visualizzare graficamente i rettangoli delle varie immagini, sia quelle da generare come output sia quelle originali di input (proiettate nel sistema di output), per verificare visivamente la reciproca posizione nel sistema di destinazione.

È anche possibile esportare il risultato in forma di file DXF.



5. Modalità di trasformazione ed esempi

I calcoli eseguiti dal programma appartengono nella sostanza a due diverse tipologie: le proiezioni interne ad uno stesso sistema geodetico (da coordinate piane a geografiche e viceversa) e il passaggio fra sistemi diversi.

Una considerazione a parte merita il sistema regionale UTM*, definito come approssimazione del sistema UTM-ED50 fuso 32, con validità estesa a tutto e solo il territorio dell'Emilia - Romagna.

5.1. PROIEZIONI

La prima tipologia di trasformazione consiste nella rappresentazione di Gauss, utilizzata sia per il sistema cartografico Gauss-Boaga sia per l'UTM.

Il calcolo viene svolto per mezzo degli sviluppi in serie del Prof. Bonifacino, che consentono precisioni del millimetro nella trasformazione diretta (da geografiche a piane), e di $1 \cdot 10^{-4}$ secondi sessagesimali in quella inversa (da piane a geografiche).

5.2. PASSAGGI FRA SISTEMI

Per eseguire invece i passaggi fra i vari sistemi, il programma è in grado di utilizzare il modello regionale denominato "GPS7" oppure i "grigliati" nazionali *.GR1, *.GR2, *.GK1 e *.GK2 oppure i modelli regionali di adattamento delle geometrie della CTR.

Il primo è già presente all'interno del programma, mentre per i grigliati IGM occorre che l'utente disponga dei relativi file; in questo caso, una volta indicata al programma la cartella che contiene i grigliati, vengono caricati automaticamente tutti quelli presenti. I modelli regionali vengono invece caricati all'avvio dai file in formato NTV2 (estensione .gsb) che accompagnano il programma.

L'algoritmo di calcolo per l'utilizzo dei grigliati è lo stesso implementato nel software ufficiale IGM (interpolazione bilineare), descritto nell'articolo relativo al programma "Verto" dal titolo "La trasformazione tra i sistemi di riferimento utilizzati in Italia", IGM, Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, n. 4 2002.

5.3. IL SISTEMA DI RIFERIMENTO REGIONALE UTM*

Per quanto riguarda il sistema regionale UTM*, descritto più in dettaglio nel già citato documento regionale sui sistemi di riferimento, le trasformazioni sono realizzate mediante l'applicazione di una coppia di costanti convenzionali ai valori delle coordinate Gauss-Boaga fuso Ovest.

5.4. ESEMPI DI TRASFORMAZIONI

Seguono alcuni esempi di utilizzo del programma, che illustrano le operazioni da compiere per la trasformazione di coordinate all'interno dello stesso sistema geodetico, oppure per il passaggio fra sistemi diversi.

Come prima operazione, comune a tutti gli esempi, occorre verificare che siano disponibili i file dei "grigliati", la cui presenza è indicata da un valore non nullo nella casella "N. grigliati presenti" in basso a destra nella finestra di dialogo principale. Altrimenti è necessario compiere una delle seguenti azioni:

- selezionare la cartella che contiene i file dei grigliati, usando l'apposito bottone "Imposta cartella grigliati" posto allo stesso livello, ma sulla sinistra;
- impostare la modalità "GPS7" nella prima cornice della finestra di dialogo "Opzioni...", alla quale si accede tramite l'omonimo bottone posto nella parte alta della finestra di dialogo principale

Le due soluzioni sono ovviamente alternative, e provocano un diverso comportamento del programma durante i passaggi di coordinate fra sistemi diversi.

5.4.1. Elaborazione di un file di testo con una lista di punti per la trasformazione di coordinate da geografiche RDN2008 espresse in gradi sessagesimali a coordinate piane UTM_{RDN2008}, con passaggio di quota da ellissoidica a geoidica

Esempio del contenuto del file di input:

```
punto1 43.56789012 11.09876543 123.456
punto2 43.55667788 11.12345678 234.567
...
```

Nella parte sinistra della finestra di dialogo principale (input) selezionare:

- il sistema geodetico di riferimento “RDN2008”, sotto alla colonna “Geografiche”;
- il tipo di quota “Ellissoidica”, oppure attivare l’opzione “Auto”.

Trattandosi di un file di testo con una lista di coordinate, occorre impostare il formato del file (tracciato record). Premere il bottone “Formato file con liste di coordinate” posto sotto alla scelta del sistema nella cornice di input; si apre la finestra di dialogo per la descrizione dei campi presenti nel file, nella quale:

- selezionare la casella “Numero del punto”, poiché tale dato esiste nel file di input;
- scegliere l’ordine in cui sono scritte le coordinate, quindi “Lat Lon”;
- selezionare la casella “Quota”, poiché tale dato esiste nel file di input e lo si vuole elaborare;
- scegliere il tipo di separatore usato nel file di input, quindi “Spazio o tabulazione”;
- indicare la corretta unità di misura degli angoli, quindi “Sessagesimali”.

Nella parte destra della finestra di dialogo principale (output) selezionare:

- il sistema geodetico di riferimento “UTM-RDN2008”, sotto alla colonna “Piane”;
- il tipo di quota “Geoidica”, oppure attivare l’opzione “Auto”;
- il fuso desiderato, oppure “Automatico” per avere le coordinate piane nel fuso d’appartenenza.

Essendo anche l’output un file di testo con una lista di coordinate, è possibile impostare il relativo formato (tracciato record), analogamente a quanto visto per il file di input. Premere il bottone “Formato file con liste di coordinate” posto sotto alla scelta del sistema nella cornice di output, e nella finestra di dialogo per la descrizione dei campi impostare il formato desiderato, che può anche differire da quello di input.

Attraverso il bottone “Seleziona file” posto nella parte alta della finestra di dialogo principale scegliere il file da trattare, che comparirà nel riquadro centrale (oppure trascinarvi direttamente il file).

Indicare la modalità di assegnazione del nome al file di output (nella cornice sotto al riquadro con la lista dei file), se mediante apposizione di un suffisso che indichi il tipo di coordinate oppure mediante utilizzo dello stesso nome del file di input, in una diversa cartella.

Premere il bottone “Converti lista FILE” per eseguire il calcolo.

Il programma avverte con un messaggio l’avvenuta trasformazione.

Contenuto del file di output risultante dall’esempio (fuso 32):

```
punto1 674459.016 4869200.859 79.058
punto2 677347.238 4867050.834 190.131
...
```

5.4.2. Elaborazione di un gruppo di shapefile per il passaggio fra sistemi di riferimento diversi: da coordinate geografiche ROMA40 espresse in gradi sessadecimali a coordinate piane UTM_{RDN2008}, senza trasformazione di quota

Nella parte sinistra della finestra di dialogo principale (input) selezionare:

- il sistema geodetico di riferimento “ROMA40”, sotto alla colonna “Geografiche”;
- l’opzione “Non modificare” relativa alla quota (nelle opzioni di output a destra si seleziona automaticamente la voce “Stessa di input”);
- l’origine della longitudine (Monte Mario oppure Greenwich) nella quale sono espressi i dati da trasformare.

Trattandosi di shapefile, quindi file di tipo cartografico, l’unità di misura delle coordinate geografiche viene assunta automaticamente come sessadecimale.

Nella parte destra della finestra di dialogo principale (output) selezionare:

- il sistema geodetico di riferimento “UTM-RDN2008”, sotto alla colonna “Piane”;
- il fuso desiderato, oppure “Automatico” per avere le coordinate piane nel fuso d’appartenenza.

Attraverso il bottone “Seleziona file” posto nella parte alta della finestra di dialogo principale scegliere il gruppo di shapefile da trattare, che verranno elencati nel riquadro centrale (oppure trascinarvi direttamente i file).

Indicare la modalità di assegnazione del nome al file di output (nella cornice sotto al riquadro con la lista dei file), se mediante apposizione di un suffisso che indichi il tipo di coordinate oppure mediante utilizzo dello stesso nome del file di input, in una diversa cartella.

All’interno della scheda “Opzioni” scegliere il modello di calcolo da utilizzare: grigliati IGM, modello regionale GPS7 oppure griglia regionale adattiva.

Premere il bottone “Converti lista FILE” per eseguire le trasformazioni.

5.4.3. Elaborazione di un gruppo di world file (TFW) per la trasformazione di coordinate da Gauss-Boaga al sistema regionale UTM*, senza trasformazione di quota

Nella parte sinistra della finestra di dialogo principale (input) selezionare:

- il sistema cartografico di riferimento “Gauss-Boaga”, sotto alla colonna “Piane”;
- l’opzione “Non modificare” relativa alla quota (nelle opzioni di output a destra si seleziona automaticamente la voce “Stessa di input”);
- il fuso a cui sono riferiti i dati da trasformare, oppure la voce “Automatico”.

Nella parte destra della finestra di dialogo principale (output) selezionare:

- il sistema regionale “UTM *”.

Attraverso il bottone “Seleziona file” posto nella parte alta della finestra di dialogo principale scegliere il gruppo di file TFW da trattare, che verranno elencati nel riquadro centrale (oppure trascinarvi direttamente i file).

Indicare la modalità di assegnazione del nome al file di output (nella cornice sotto al riquadro con la lista dei file), se mediante apposizione di un suffisso che indichi il tipo di coordinate oppure mediante utilizzo dello stesso nome del file di input, in una diversa cartella.

Mediante il bottone “Opzioni”, posto in alto nella parte centrale della finestra, indicare al programma il comportamento da tenere nella trasformazione dei file TFW: se calcolare i valori di rotazione accettando che i file di destinazione contengano valori angolari non nulli e se permettere o meno la modifica dei valori delle dimensioni del pixel.

Premere il bottone “Converti lista FILE” per eseguire le trasformazioni.

6. Tavola dei sistemi di coordinate geografiche e cartografiche trattate in Regione Emilia-Romagna

		DESCRIZIONI RER				EPSG		ESRI		Axis
Estensione/ Fuso	Tipo	Denominazione	Alias.	SIGLA	SIGLA alternativa	CODE	NAME	FILE PRJ (Nome ESRI)	EPSG: CODE (Riconoscim.)	
RER / Fuso 32	P	RDN2008 / UTM 32N		RDN32		7791	RDN2008 / UTM zone 32N	RDN2008 UTM zone 32N (RDN2008_UTM_zone_32N)	Si	E, N
Fuso 33	P	RDN2008 / UTM 33N		RDN33		7792	RDN2008 / UTM zone 33N	RDN2008 UTM zone 33N (RDN2008_UTM_zone_33N)	Si	E, N
RER / Fuso 32	P	ETRS89 / UTM 32N		ES32		25832	ETRS89 / UTM zone 32N	ETRS 1989 UTM Zone 32N.PRJ (ETRS_1989_UTM_Zone_32N)	Si	E, N
Fuso 33	P	ETRS89 / UTM 33N		ES33		25833	ETRS89 / UTM zone 33N	ETRS 1989 UTM Zone 33N.PRJ (ETRS_1989_UTM_Zone_33N)	Si	E, N
Fuso Ovest	P	MONTE MARIO ITALY 1	GAUSS-BOAGA OVEST	GBO	MM1	3003	MONTE MARIO ITALY 1	Monte Mario Italy 1.PRJ (Monte_Mario_Italy_1)	Si	X, Y
Fuso Est	P	MONTE MARIO ITALY 2	GAUSS-BOAGA EST	GBE	MM2	3004	MONTE MARIO ITALY 2	Monte Mario Italy 2.PRJ (Monte_Mario_Italy_2)	Si	X, Y
Fuso 32	P	ED50 / UTM 32N		UTM32		23032	EUROPEAN DATUM 1950 UTM Zone 32N	European Datum 1950 UTM Zone 32N.PRJ (ED_1950_UTM_Zone_32N)	Si	E, N
Fuso 33	P	ED50/UTM 33N		UTM33		23033	EUROPEAN DATUM 1950 UTM Zone 33N	European Datum 1950 UTM Zone 33N.PRJ (ED_1950_UTM_Zone_33N)	Si	E, N
RER	P	UTMRER	MONTE MARIO ITALY 1 TRASLATO	UTMRER		5659	Monte Mario / UTMRER	UTMRER.PRJ	Si	X, Y
RER	P	UTMRER	ED50/UTM 32N TRASLATO	UTMRER	UTM-ED'50*	* 202003	Codice Custom riferito al sistema in uso presso RER	UTMRER.PRJ	* Custom in uso presso RER	X, Y
RER	P	UTMA	ED50/UTM 32N TRASLATO	UTMA	UTM-ED'50*	* 202032	Codice Custom riferito al sistema in uso presso RER	UTMA.PRJ (definito da RER)	* Custom in uso presso RER	X, Y
RER	G	RDN2008	RDN2008	RDN2008		6706	RETE DINAMICA NAZIONALE 2008	RDN2008.PRJ (GCS_RDN2008)	Si	Lat, Lon
RER	G	ETRS 1989	ETRS89	ETRS89		4258	EUROPEAN TERRESTRIAL REFERENCE SYSTEM 1989	ETRS 1989.PRJ (GCS_ETRS_1989)	Si	Lat, Lon
RER	G	MONTE MARIO	ROMA 1940	MM40	RM40	4265	MONTE MARIO (ORIGINE GREENWICH)	Monte Mario.PRJ (GCS_Monte_Mario)	Si	Lat, Lon
RER	G	ED1950	EUROPEAN DATUM 1950	ED50		4230	EUROPEAN DATUM 1950	European Datum 1950.PRJ (GCS_European_1950)	Si	Lat, Lon
RER	G	WGS 1984	WGS84	WGS84		4326	WORLD GEODETIC SYSTEM	WGS 1984.PRJ (GCS_WGS_1984)	Si	Lat, Lon

Fuso 32	P	WGS 84 / UTM zone 32N		WU32		32632	WGS 84 / UTM Zone 32N	WGS 1984 UTM Zone 32N.prj (WGS_1984_UTM_Zone_32N)	Si	E, N
Fuso 33	P	WGS 84 / UTM zone 33N		WU33		32633	WGS 84 / UTM zone 33N	WGS 1984 UTM Zone 33N.prj (WGS_1984_UTM_Zone_33N)	Si	E, N
RER	P	WGS 84 Web Mercator	WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere	WGS84WM		3857	WGS 84 / Pseudo-Mercator	WGS 1984 Web Mercator (Auxiliary Sphere).prj (WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere)	Si	X, Y
RER	P	UTM32CTR	MONTE MARIO ITALY 1 TRASLATO	UTM32CTR		NONE		UTM32CTR.PRJ (definito da RER)	Non definito	X, Y
RER	G	MONTE MARIO (ROMA)	ROMA 1940 (ROMA)	MM40RM	RM40RM	4806	MONTE MARIO (ORIGINE ROMA)	Monte Mario (Rome).PRJ (GCS_Monte_Mario_Rome)	Si	Lat, Lon

Estensione RER: viene accettato l'uso del SR proiettato sul fuso 32/ovest esteso alla parte di territorio regionale appartenente al fuso 33/est, consentendo il continuo territoriale; l'errore di deformazione lineare dovuto alla proiezione è accettabile nella maggior parte delle applicazioni cartografiche/GIS.

DESCRIZIONI RER: Descrizioni frequenti dei sistemi abitualmente in uso in Regione Emilia-Romagna.

EPSG: codifiche dei sistemi proposta da EPSG (www.epsg.org), standard di riferimento per la maggior parte delle soluzioni GIS.

ESRI: denominazione dei file di proiezione proposta da ESRI per l'ambiente ArcGIS o proposta da Regione per gli ambienti GIS ESRI e relativo riconoscimento delle codifiche EPSG.

Nota: alle proiezioni UTM-32 e UTM-33 del sistema RDN2008 corrispondono, oltre ai codici EPSG 7791 e 7792 più appropriati all'utilizzo in ambito GIS, anche i codici EPSG 6707 e 6708, che sono però definiti con l'ordine degli assi invertita (Nord, Est).