



Guida alla creazione del terreno per MSTS/OR

Release 0.9 draft

Roberto Ceccarelli

19.03.2017

1	Software necessario	1
1.1	Microsoft Train Simulator	1
1.2	Demex	1
1.2.1	Demex in sistemi a 64 bit	1
2	Creare la route	2
2.1	Parametri generali	2
2.1.1	Caratteristiche della linea	3
2.1.2	Creazione della route vuota	3
2.2	Definire l'area	4
3	Modellare il terreno	8
3.1	Caricare le DEM	8
3.2	Generare le montagne	10
4	Modellare le montagne distanti	11
4.1	Creare la route temporanea	11
4.2	Generare il quad-tree	12
4.3	Applicare le DEM	13
5	Completare le montagne distanti	15
5.1	Generare il quad-tree nella route temporanea	15
5.1.1	Generare il quad-tree	15
5.2	Modellare il terreno con Demex	16
5.3	Trasferire i tiles	16
6	Dove prelevare le DEM	17
6.1	NASA	17
6.2	viewfinderpanoramas	18
6.3	Portale cartografico nazionale	18
7	Bibliografia	20
8	Ringraziamenti	21
9	Download sorgenti e binari	22
9.1	Versioni compilate	22
9.2	Sorgenti	22
10	Note legali	23
10.1	Garanzia	23

10.2	Riconoscimenti della proprietà	23
10.3	Accordi di Copyright e Licenza	23

Software necessario

Per creare le route ed il terreno con le modalità descritte in questa guida è necessario dotarsi di due programmi:

1.1 Microsoft Train Simulator

Questo programma è molto vecchio, risale al 2001, e con un po' di fortuna si può ancora trovare in qualche negozio: qualche anno fa ne ho acquistato una copia al Game Stop al prezzo (praticamente simbolico) di 98 centesimi. Mi dicono sia trovabile più facilmente su eBay.

Dopo l'installazione è necessario applicare una patch fornita dalla stessa Microsoft e [scaricabile da questo link](#).

Leggendo varie guide in rete viene elencata una lunga serie di altre patch necessarie per utilizzare gli add-on più recenti, ma al nostro scopo basta quella patch.

1.2 Demex

Il programma può essere scaricato da [questo link](#) in versione dimostrativa e può essere registrato sul sito di Digital Rails

La versione registrata può realizzare le montagne distanti in maniera semplificata; se non si ha intenzione di utilizzare la funzione delle montagne distanti o si accetta la complicazione spiegata più avanti si può procedere anche con la versione non registrata.

1.2.1 Demex in sistemi a 64 bit

Demex è un programma piuttosto vecchio, ma ancora oggi perfettamente funzionale. Solo l'installer ha problemi con i sistemi operativi a 64 bit.

Fortunatamente qualcuno ha realizzato una distribuzione particolare senza installer (è uno zip da scompattare) che permette di avere Demex anche sulle macchine a 64bit ormai sempre più diffuse.

Lo trovate a [questo link su Elvas Tower](#) (per poter procedere al download è necessario registrarsi)

Creare la route

Prima di costruire una nuova linea ferroviaria nel simulatore è necessario creare lo scenario (route) ovvero lo spazio a disposizione per poter stendere i binari. Questo è possibile utilizzando il programma Route Geometry Extractor.

2.1 Parametri generali

Apriamo Microsoft Train Simulator Editor & Tools e selezioniamo l'ultima riga ovvero Route Geometry Extractor.



Apriamo il menù File e clicchiamo su New Route: si aprirà la finestra Create New Route

Inserire il Route Name (nome della linea). In questo campo è necessario inserire il nome e la descrizione della nuova linea (es. *Ferrovie del Marecchia*). Se volete potete cliccare il tasto Edit e inserire la descrizione della linea e premete OK. Questo nome apparirà nella lista delle linee al lancio di Train Simulator. Nel campo Directory inserire un nome breve (es. *marecchia*). Questo nome sarà dato alla cartella che conterrà tutti gli strumenti del nuovo scenario (i file di configurazione, i terreni, le forme, le texture ecc.).

2.1.1 Caratteristiche della linea

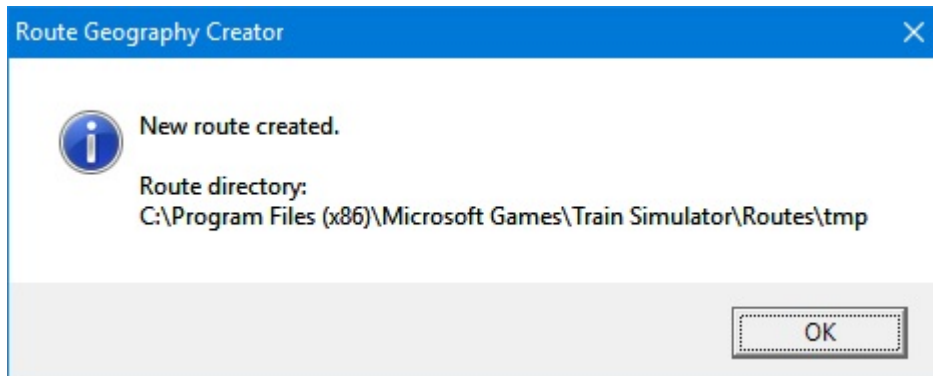
Nella stessa finestra è possibile anche specificare alcuni altri parametri della linea che andremo a costruire:

- Electrified Track va spuntata se la linea è elettrificata; e necessario anche specificare l'altezza in metri della linea aerea (es. 5.7 m).
- Nel campo Terrain detail scale si può variare il numero dei dettagli del terreno. Di solito è meglio lasciare il valore di default.
- Route speed limits: è possibile specificare nuovi limiti di velocità massima e minima e decidere se usare i Km/h o le Mph (miglia orarie).

2.1.2 Creazione della route vuota

Confermiamo le impostazioni date sopra premendo OK.

Il Route Geometry Extractor creerà una cartella della nuova linea sul disco fisso dentro alla cartella Routes; al termine dell'operazione apparirà un messaggio che informa che la nuova linea è stata creata e mostra la locazione della cartella.



Confermiamo con OK.

Se il tasto OK non fosse attivo assicuratevi di aver inserito il nome della linea e della cartella. È possibile che per creare la cartella sia necessario qualche decina di secondi. È possibile modificare i dati inseriti fino ad ora, eccetto il nome della cartella, in qualsiasi momento.

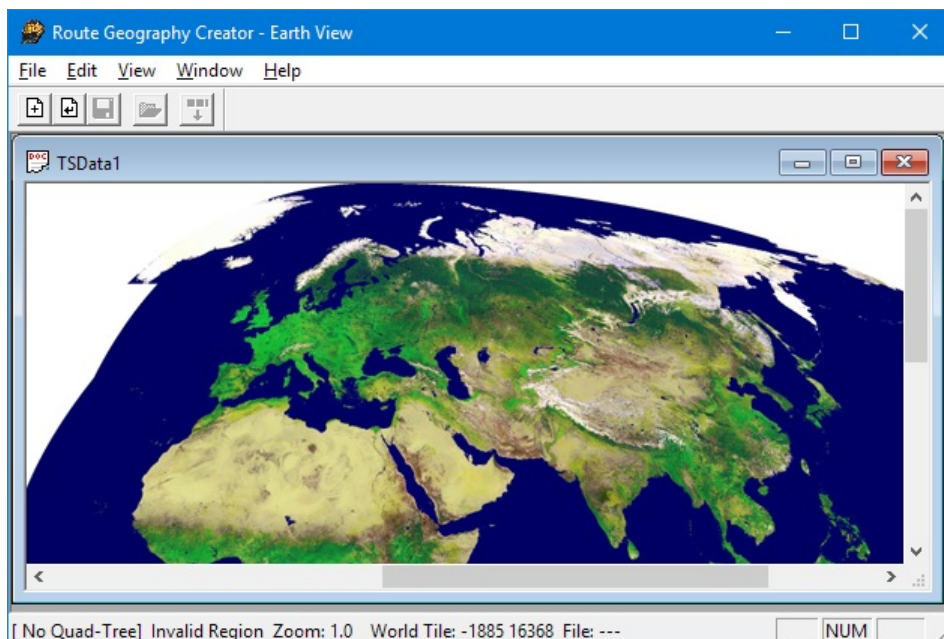
2.2 Definire l'area

Apriamo nuovamente il menù File e clicchiamo su Select Route

Ci apparirà un menu a tendina che permette di selezionare una linea, nel nostro caso selezioneremo quella appena creata e confermiamo con OK

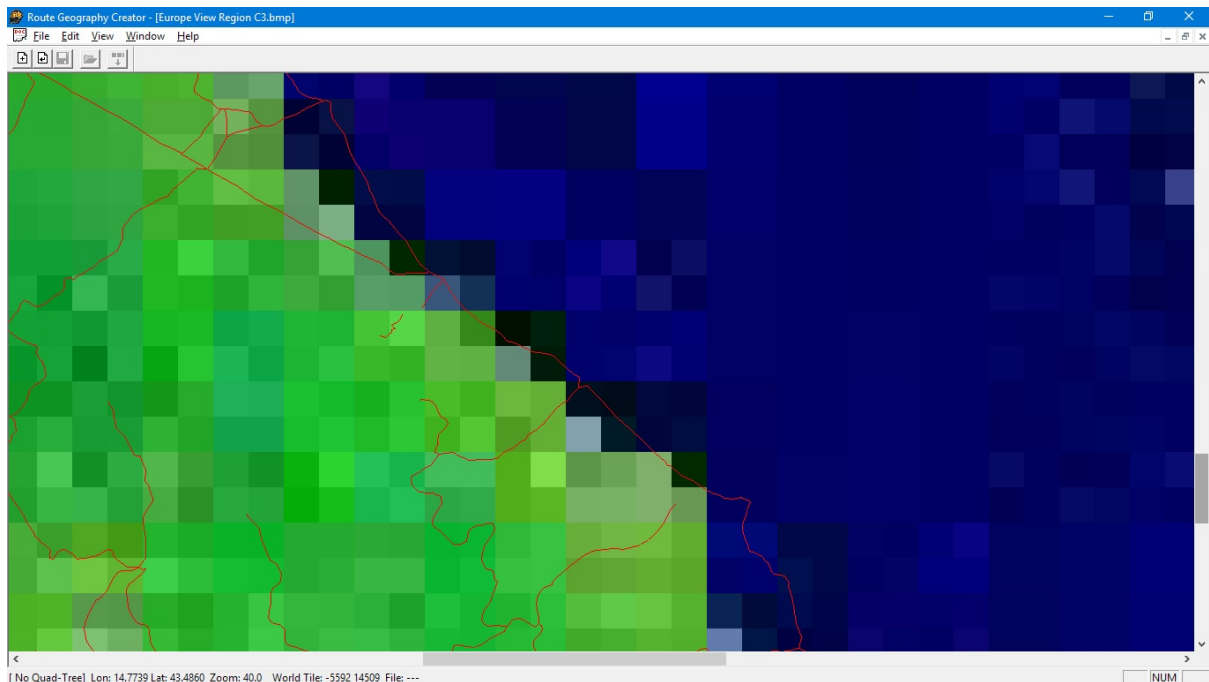
Sempre nel menù File clicchiamo su New Quad Tree

Il nome della cartella della nuova linea e la scritta Normal Terrain appaiono sulla barra di stato in basso a sinistra. Non appare nient'altro finché non selezioniamo il territorio. Cliccare con il tasto destro del mouse nella finestra dove appare la carta del mondo sulla zona dove vogliamo tracciare la nuova linea (es. Europa).

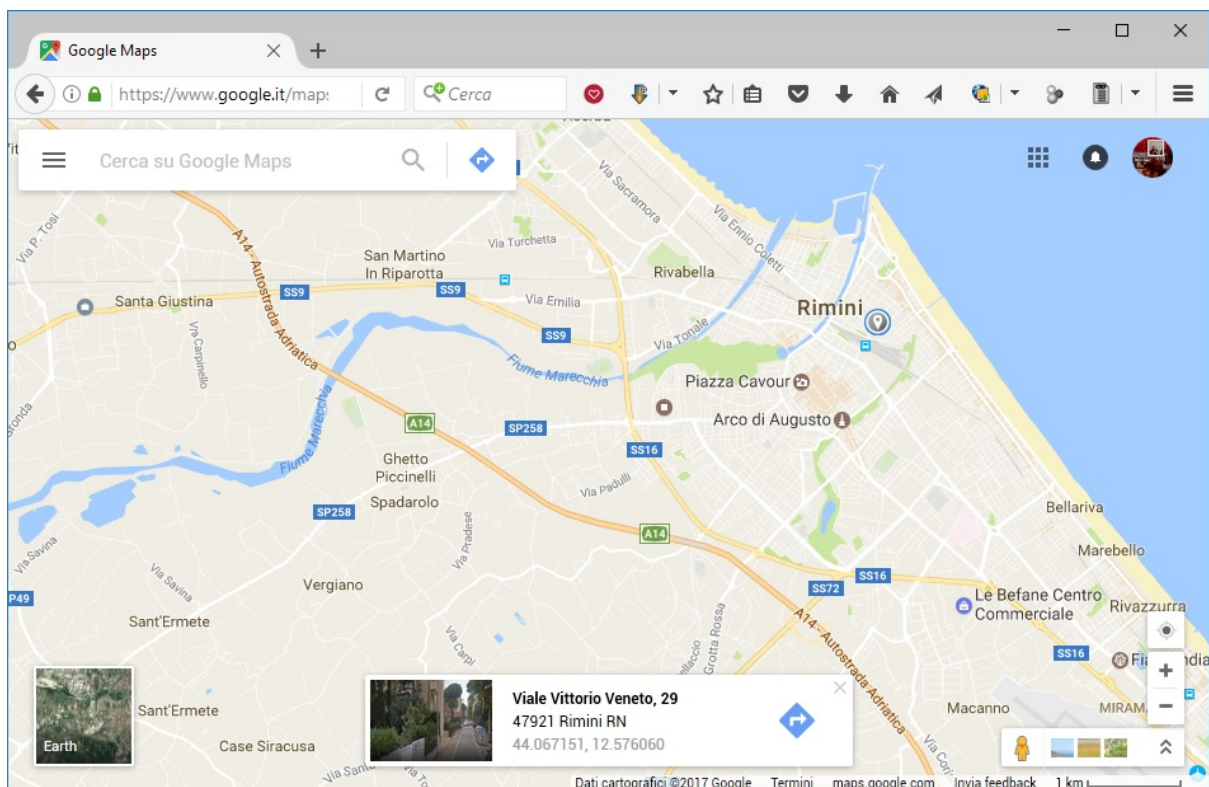


Appare un menù dal quale selezioniamo Zoom Region. Ripetiamo quest'ultimo passo per ingrandire ancora.

A questo punto per ingrandire ulteriormente, occorre cliccare con il tasto destro e selezionare Zoom Window. Possiamo usare quest'ultimo comando per ingrandire di nuovo fino ad un massimo di tre volte. Dovremmo vedere anche delle linee rosse che rappresentano le linee ferroviarie della zona selezionata: ci sono anche linee dismesse (nell'esempio si vede la linea da Fabriano ad Urbino ed oltre, la Fano-Fermignano...), ma non è il caso di fidarsi troppo dell'accuratezza di quei dati.



Per evitare di perdere di vista la regione selezionata durante i ripetuti ingrandimenti, e per avere riferimenti più precisi, è consigliabile utilizzare la latitudine (lat) e la longitudine (lon) mostrate sulla barra di stato in basso allo schermo confrontandole con i dati che potete ricavare da [Google Maps](https://www.google.it/maps) cliccando sulla mappa.



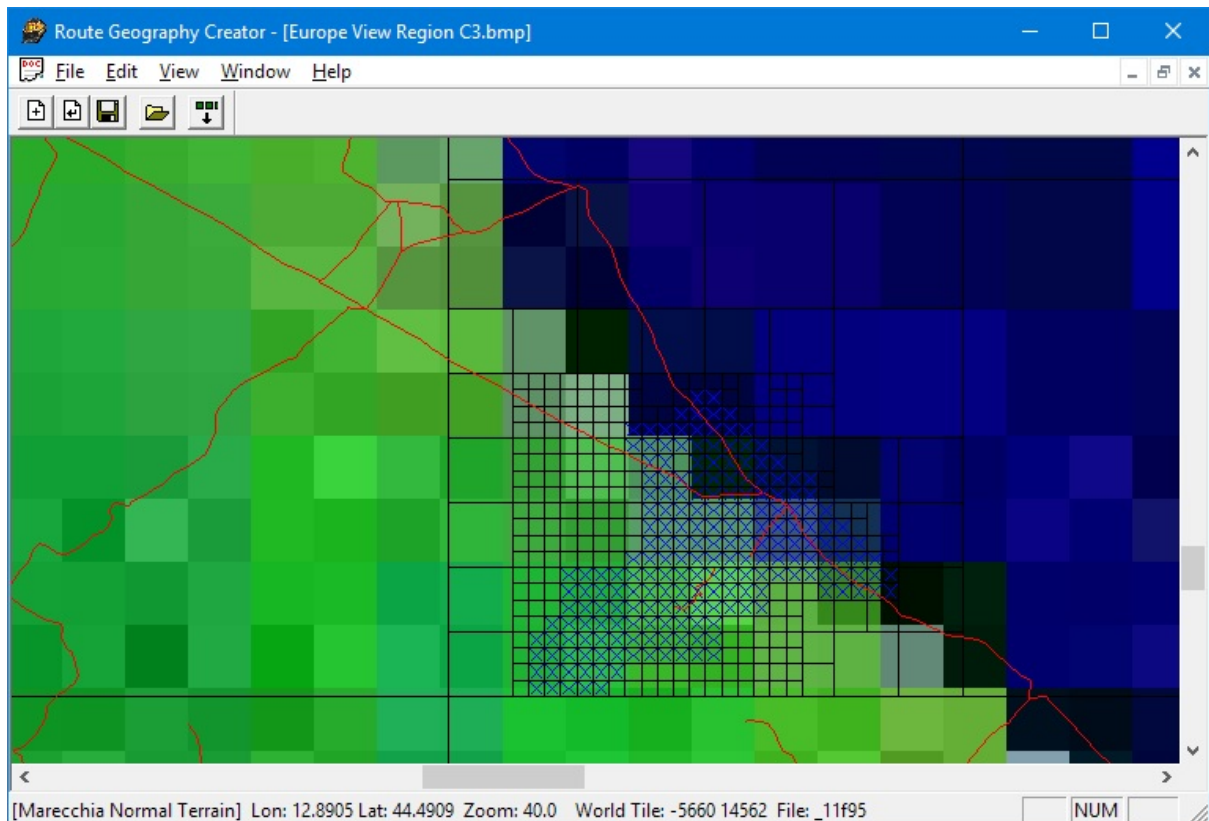
Tracciamo un rettangolo intorno alla zona occupata dalla linea (tenendo premuto il tasto sinistro del mouse).

se). Clicchiamo con il tasto destro all'interno dell'area selezionata e selezioniamo **Add All Selection Tiles** dal menù che appare.

Questo crea una griglia di quadrati neri sopra la regione selezionata. I più piccoli rappresentano *tiles* (mattonelle) di terreno di 2 Km di lato. Si può ripetere questa procedura per incrementare l'area coperta da questi quadrati. Non importa se viene selezionata un'area maggiore del necessario, in ogni momento possono essere rimossi o aggiunti quadrati.

Per selezionare i quadrati da usare come mattonelle di terreno tracciamo un rettangolo intorno alla regione da esportare. Clicchiamo con il tasto destro del mouse all'interno della zona selezionata e scegliamo **Toggle Populated State** dal menù.

I quadrati selezionati diventeranno blu.



Occorre ripetere questo processo fino ad includere tutta l'area desiderata. E' possibile anche selezionare le mattonelle una per volta cliccando con il tasto destro sopra ogni mattonella e selezionando **Toggle Populated State**. Se rimangono zone selezionate cliccare con il tasto sinistro in una qualsiasi altra zona della mappa.

Se avete selezionato erroneamente qualche mattonella premete di nuovo **Toggle Populated State** su una o più mattonelle.

Finita la selezione apriamo il menù **Edit** e selezioniamo **Minimize Quad Tree**. Quando vedrete il messaggio

This will remove empty quad tree nodes. Continue?

Premere **Yes**. Ciò riduce le dimensioni del file della linea al minimo essenziale.

Salviamo il tutto andando nel menù **File** e scegliendo **Save Quad Tree**.

A questo punto possiamo generare la struttura di files che conterrà la nostra route: apriamo il menù **Edit** e selezioniamo **Generate Flagged Tiles**.

Apparirà un messaggio che indica il numero di tiles che devono essere generati chiedendo conferma. Nella barra di stato in basso a sinistra appare il numero di mattonelle che si stanno generando.

Come ultima operazione clicchiamo con il tasto destro su una delle mattonelle per selezionare dove iniziare la costruzione della linea e selezioniamo `Route Editor Start Tile`. Non è particolarmente importante sia il tile esatto, ci sono modi molto efficienti per muoversi all'interno del `Route editor`.

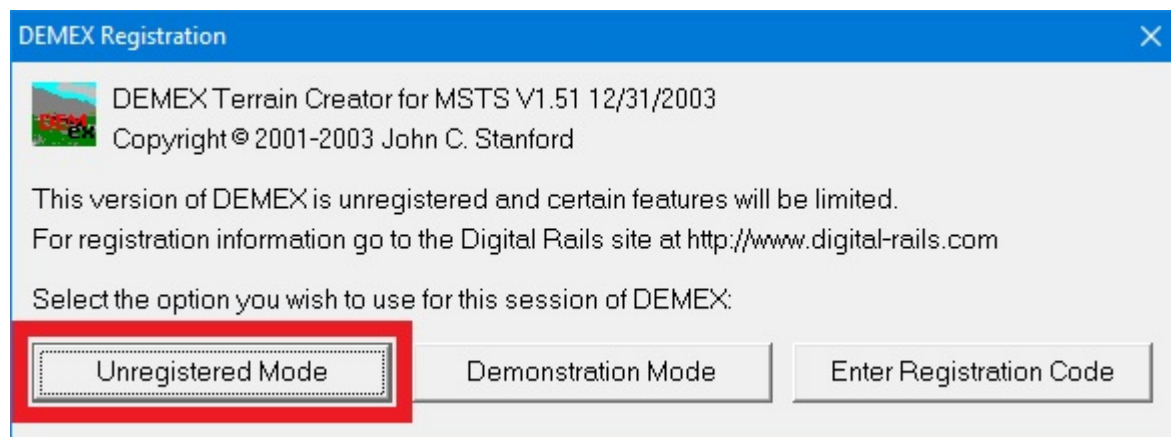
Modellare il terreno

Con il procedimento del capitolo precedente abbiamo creato la cosiddetta *distesa siberiana* ovvero un terreno uniformemente piatto per tutta l'estensione della nostra route.

In questo capitolo ci occuperemo di modellare i rilievi utilizzando dati di elevazione disponibili in appositi database, le cosiddette DEM.

3.1 Caricare le DEM

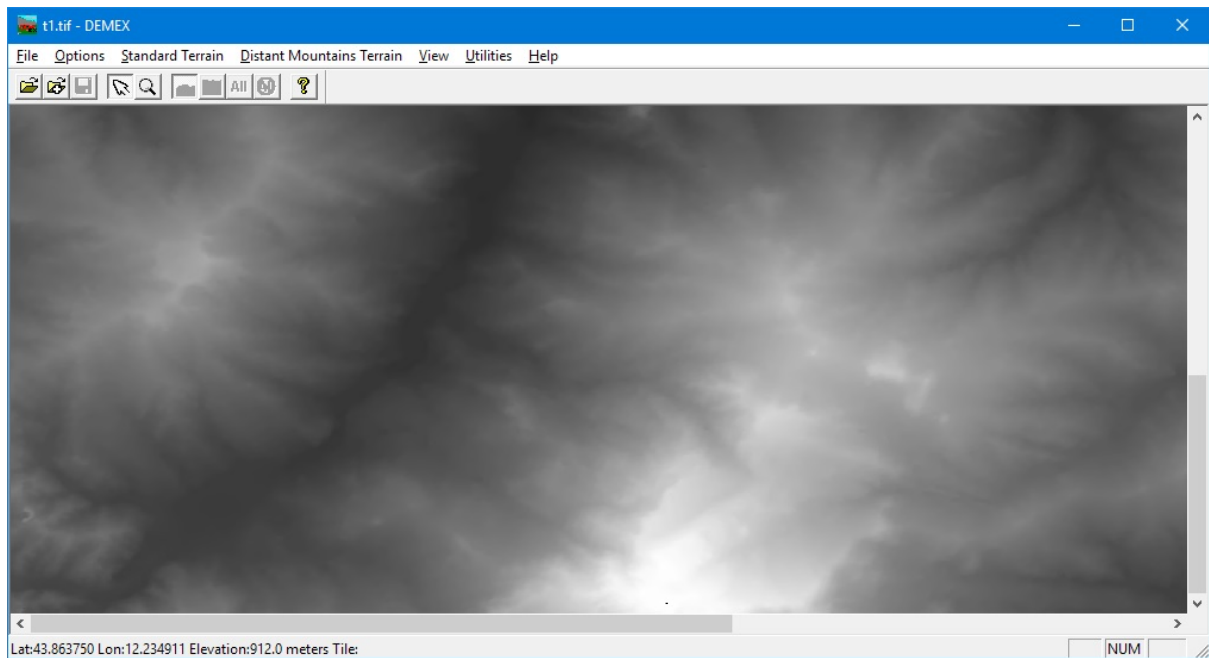
Apriamo Demex, se non abbiamo la versione registrata utilizziamolo in modalità Unregistered



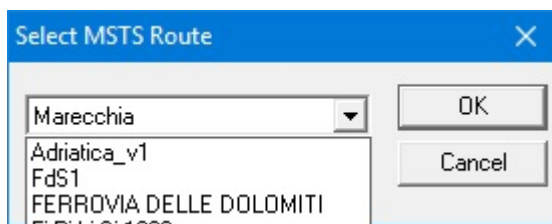
Nel menù File selezioniamo Open e selezioniamo il file con le DEM.

Se abbiamo necessità di utilizzare più files DEM per coprire l'area della nostra route dobbiamo tornare nel menù File e selezionare Merge DEM per aggiungere tutti gli altri file.

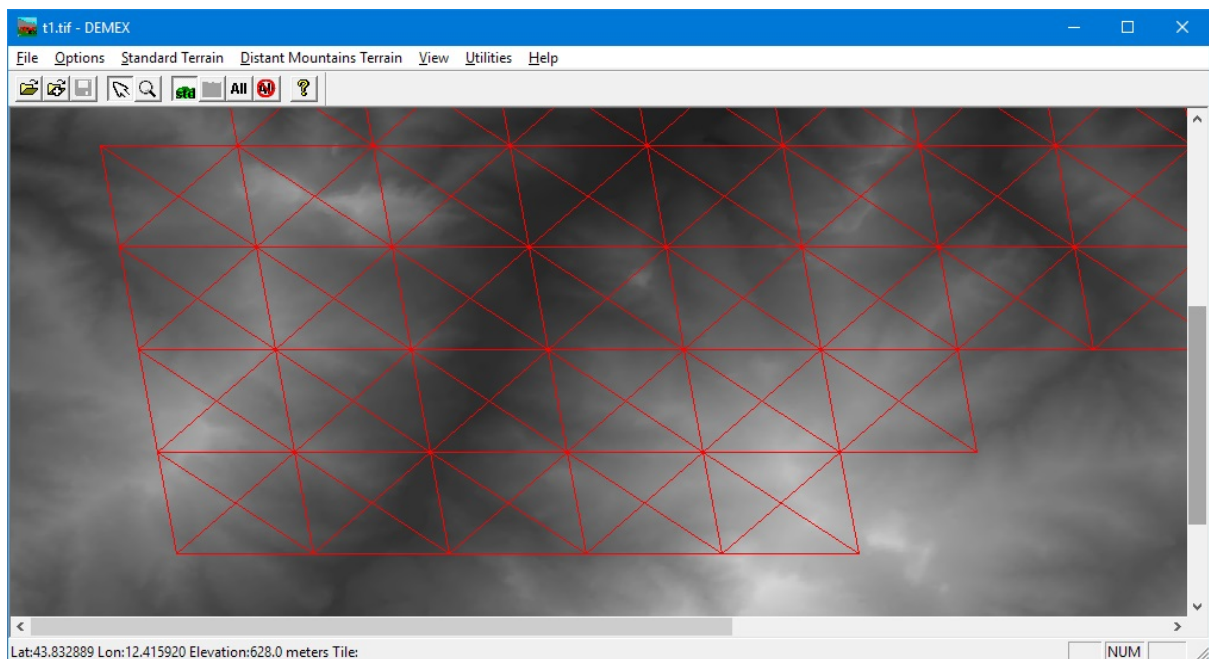
Nella finestra di Demex apparirà una mappa, che sembra una radiografia, con la rappresentazione del terreno (più la mappa è chiara maggiore è l'altitudine del terreno).



Ora dobbiamo importare la nostra route. Quindi nel menù File selezioniamo la voce Select Route e dall'elenco la nostra route.



Vedremo comparire la griglia dei tile della nostra route sovrapposta al DEM.

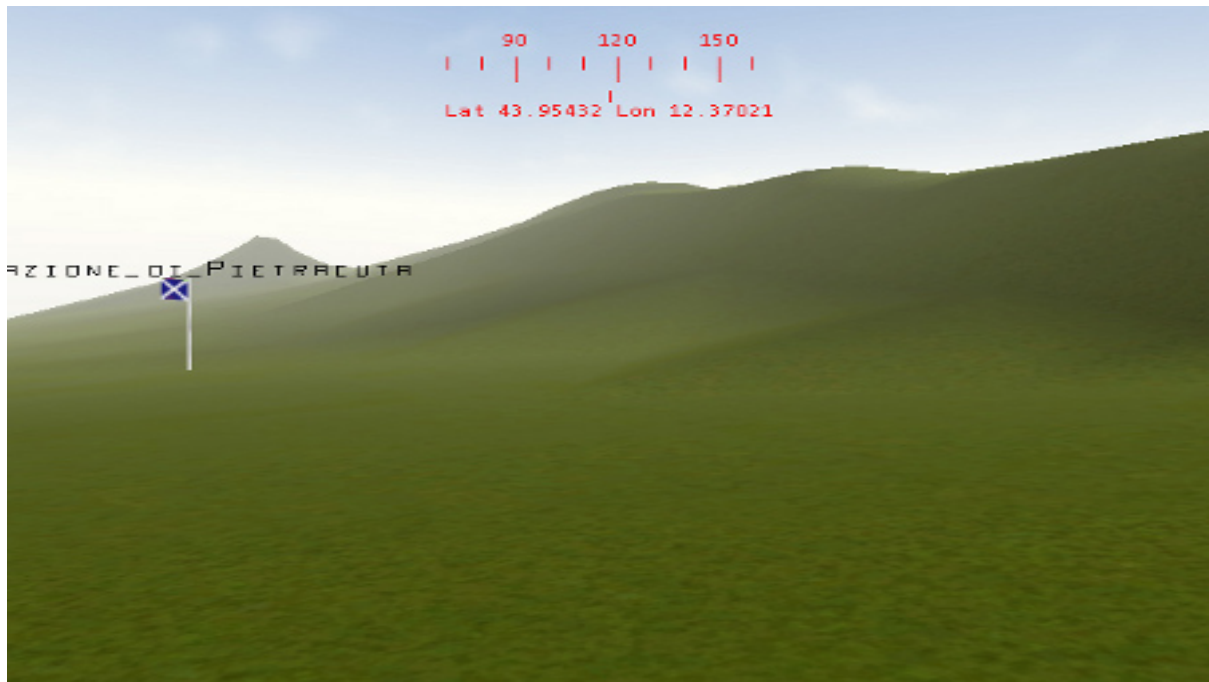


3.2 Generare le montagne

Ora apriamo il menù Standard terrain e selezioniamo la voce Create Route Terrain.

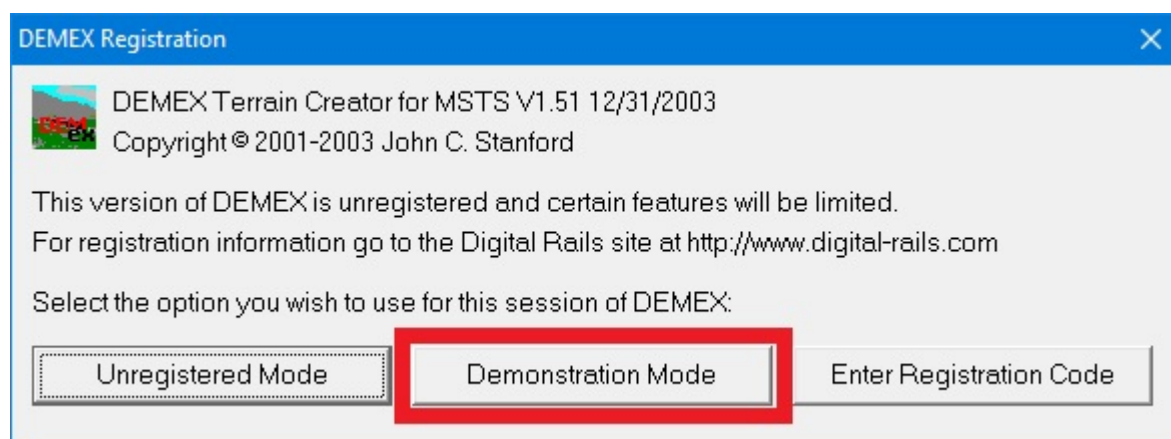
Si avvierà il processo di importazione dei dati DEM all'interno dei tile della nostra route. Al termine apparirà una finestra di report sull'avvenuta estrazione dei DEM nei tile della route; confermiamo OK e chiudiamo Demex.

Riaprendo il Route Editor possiamo vedere il terreno della route modellato.



Modellare le montagne distanti

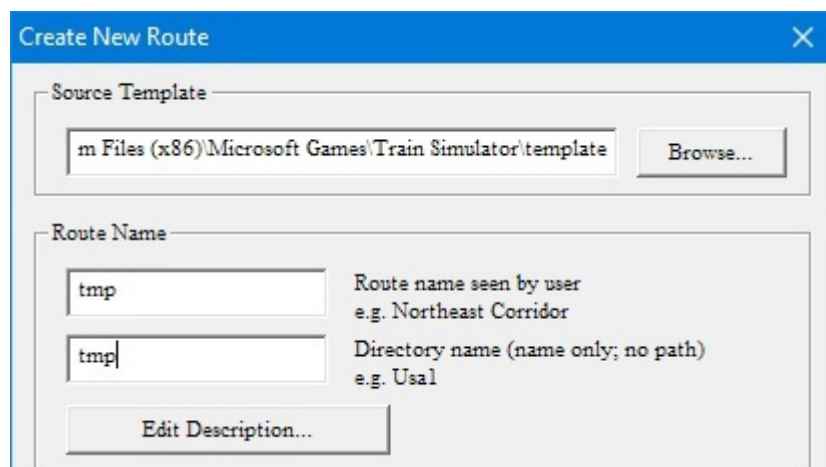
La procedura di creazione delle montagne distanti si effettua sempre con Demex (se non avete la versione registrata va usato in modalità Demonstration)



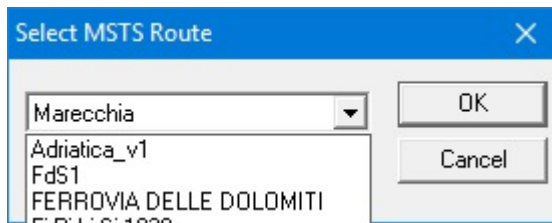
Accertiamoci che fra le route sia presente lo scenario di default USA2 (Marias Pass): durante il processo di costruzione vengono prelevati alcuni files da questa route.

4.1 Creare la route temporanea

Apriamo il Route Geometry Extractor e creiamo una route chiamata *Temporanea*: non è necessario creare il quad-tree, bastano solo i parametri generali.

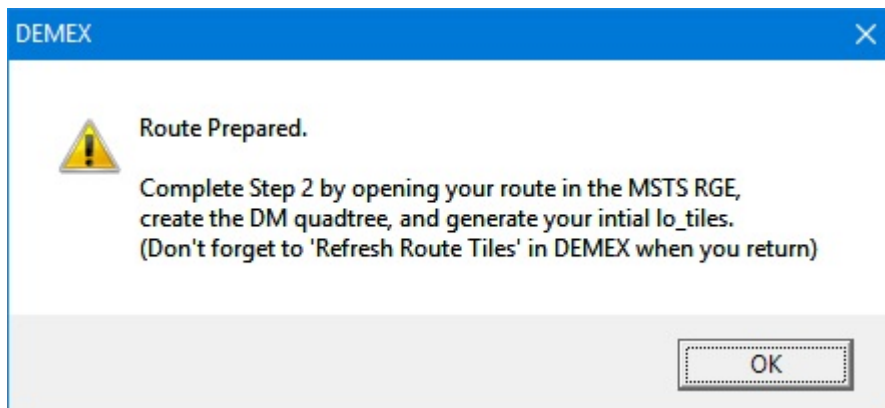


Apriamo Demex (se non avete la versione registrata va usato in modalità Demonstration), quindi nel menù File selezioniamo la voce Select Route e dall'elenco la nostra route.



Sempre dal menu File selezioniamo Refresh Route Tiles

Poi dal menu Distant Mountains Terrain selezioniamo Prepare Route



Confermiamo con OK e minimizziamo Demex.

4.2 Generare il quad-tree

Apriamo nuovamente il Route Geometry Extractor e quindi apriamo la nostra route

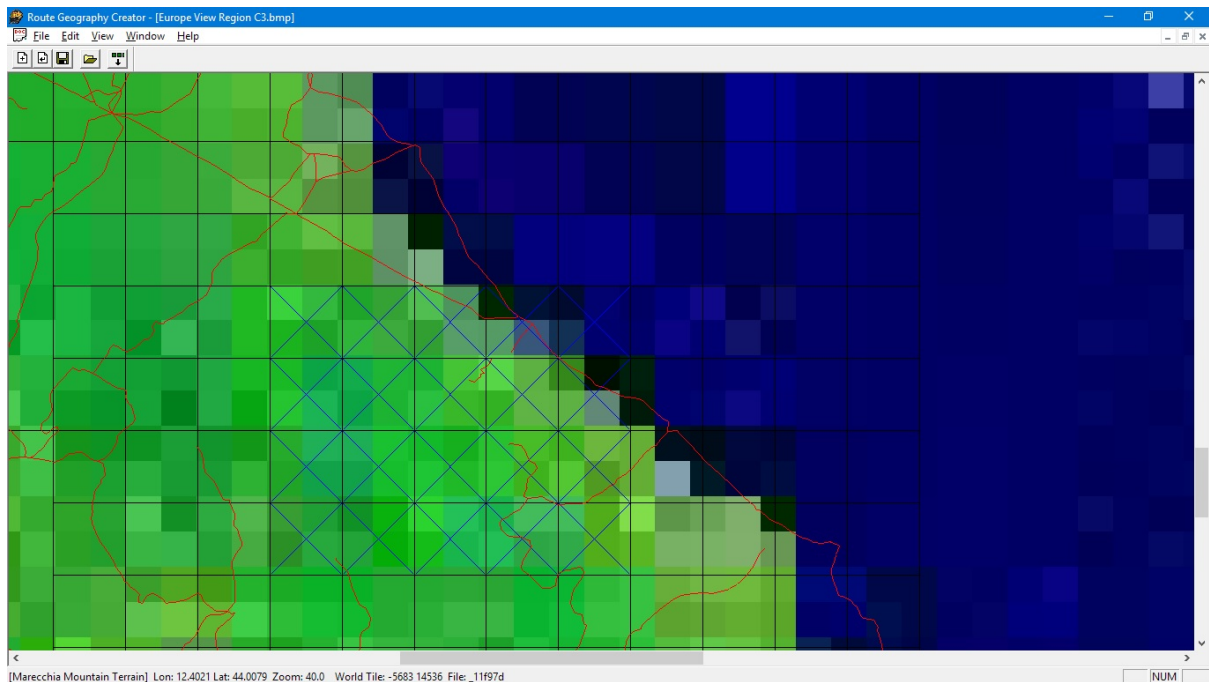
Dal menu File scegliamo Load Quad Tree quindi ingrandiamo al massimo centrando la zona della nostra route.

Dobbiamo quindi cliccare il pulsante delle distant mountains, quello con la freccia verso il basso.

La mappa si svuota dei quadrettini e potremo creare una nuova selezione per le nostre montagne distanti come abbiamo fatto per il terreno normale; questa volta conviene abbondare nella selezione affinché il paesaggio si estenda anche a parecchi km dalla linea.

Con il tasto sinistro facciamo un rettangolo grande che comprenda la zona da creare. All'interno della selezione, cliccando con il tasto destro del mouse appare un menu dal quale dobbiamo selezionare Add all Selection Tiles. Possiamo ripetere l'operazione più volte fino a selezionare tutta la zona che ci interessa.

Al termine della selezione, sempre cliccando con il tasto destro del mouse, dal menu selezioniamo Toggle Populated State (all'interno dei quadrati appare una X).



Salviamo il quad-tree (da File clicchiamo su Save Quad Tree) e facciamo generare la struttura andando nel menu Edit e cliccando su Generate Flagged Tiles.

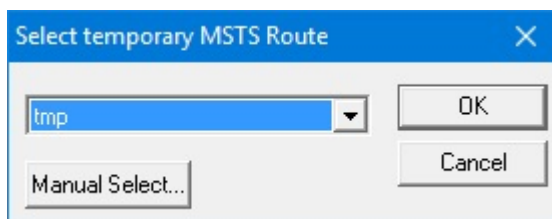
Salviamo nuovamente il quad-tree (da File il solito Save Quad Tree)

Possiamo chiudere il Route Geometry Extractor e tutto Train Simulator Editors & Tools ed ingrandire di nuovo Demex.

4.3 Applicare le DEM

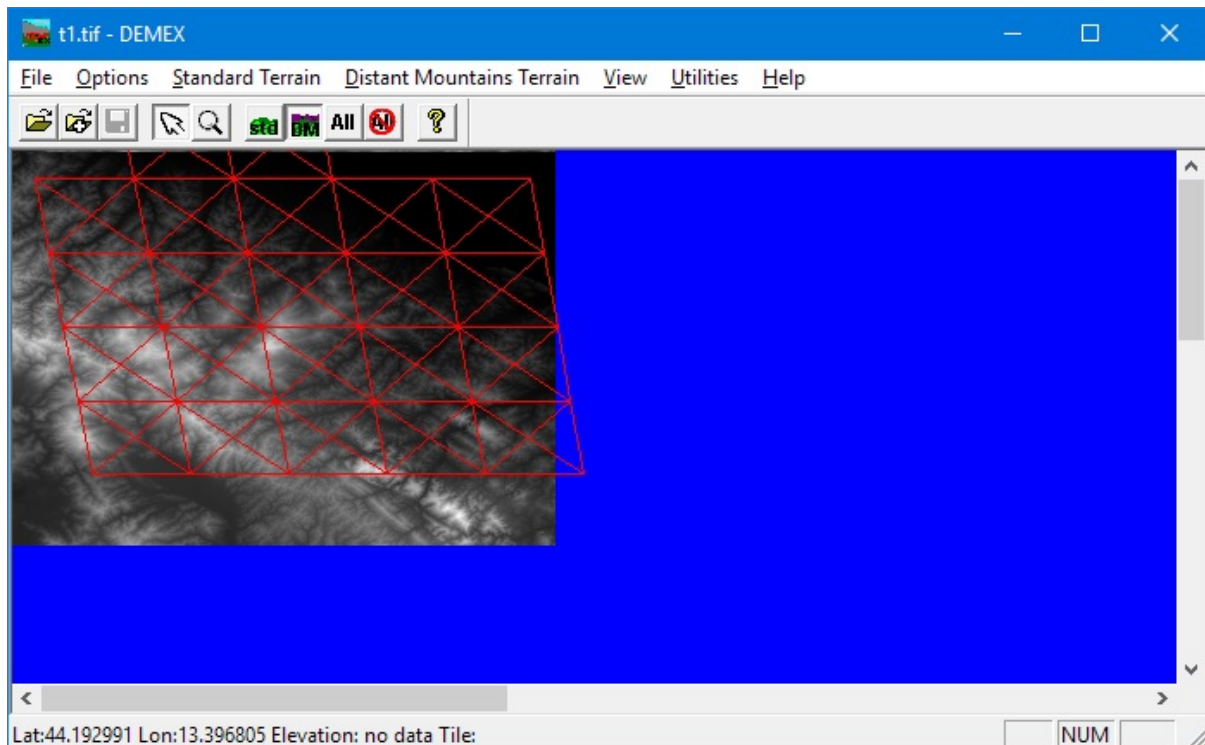
Ricarichiamo i dati della route andando in File e cliccando su Refresh Route Files

Poi dal menu Distant Mountains Terrain clicchiamo su Select Temporary Route; dalla tendina scegliamo la route temporanea che abbiamo creato all'inizio della procedura.

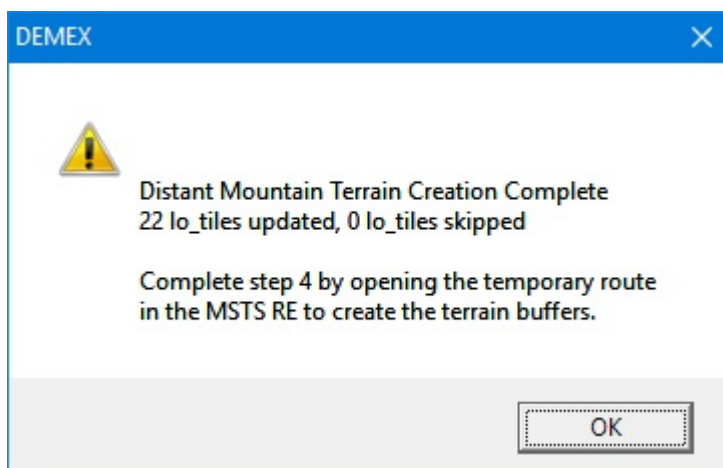


A questo punto utilizzando il sesto ed il settimo bottone della toolbar (che prima era disattivato) possiamo passare dal quad-tree del terreno normale a quello delle distant mountains: selezioniamo ovviamente queste ultime.

Adesso dobbiamo caricare le DEM (eventualmente anche con il merge) come già fatto per il terreno normale. Aiutatevi con lo zoom per vedere la mappa nel suo complesso.



Siamo finalmente pronti a generare le distant mountains: dal menu **Distant Mountains Terrain** scegliamo **Create distant mountain Terrain -step 3**



Al termine dell'operazione confermiamo con OK.

Minimiziamo ancora una volta Demex ed apriamo il Route Editor

Selezionare la Route Temporanea creando quindi il Terrain Buffer. Così facendo si creano i Tiles nell'omonima cartella della Route temporanea

Terminata la procedura di generazione terreno chiudiamo il Route Editor.

Ingrandiamo nuovamente Demex

Andiamo nel menu **Distant Mountains Terrain** e selezioniamo la voce **Copy DM tiles back to route -step 5**. Al termine dell'operazione possiamo chiudere definitivamente Demex

Completare le montagne distanti

Se avete creato le montagne distanti con Demex in modalità *Demonstration* queste sono state generate solo parzialmente. Con un trucco perfettamente legale spiegato da [Trensimpedia](#) si possono avere delle montagne “complete”.

5.1 Generare il quad-tree nella route temporanea

Apriamo con il *Route Geometry Extractor* la route temporanea e nel menù *File* clicchiamo su *New Quad Tree*

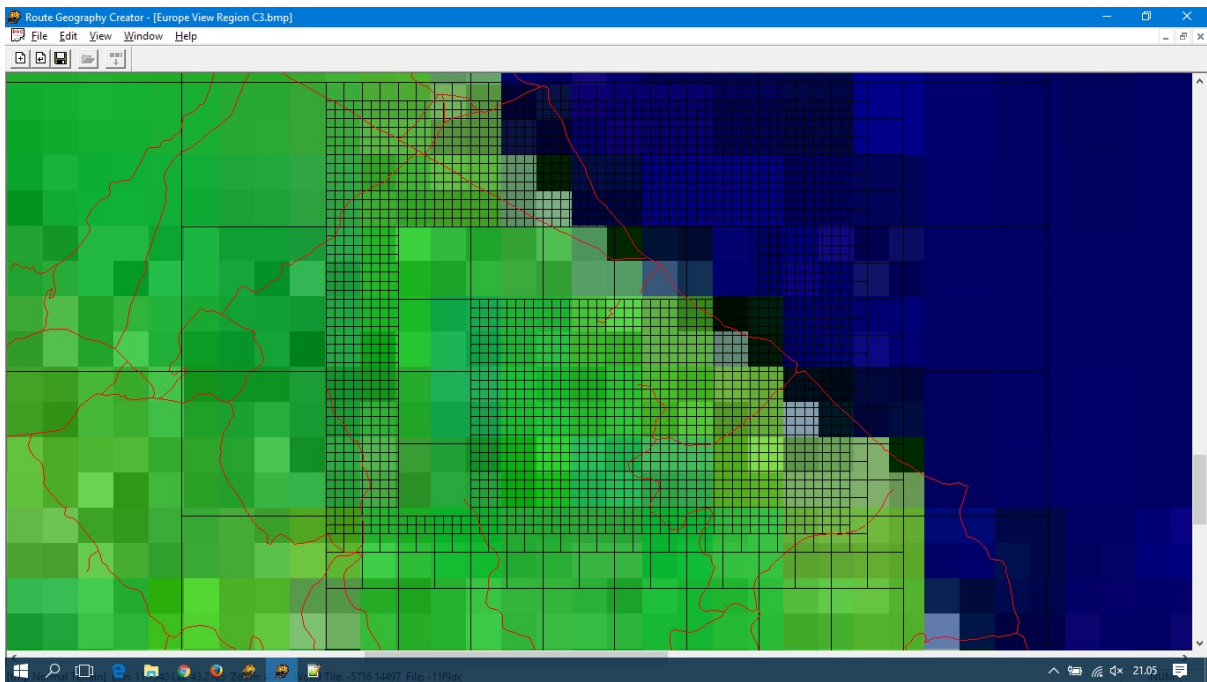
Dobbiamo adesso creare un quad-tree identico a quello delle *distant mountains*, con i quadrettoni grandi.

5.1.1 Generare il quad-tree

Selezioniamo l'area occupata dalle *Distant Mountains*, all'interno della selezione, cliccando con il tasto destro del mouse appare un menu dal quale dobbiamo selezionare *Add all Selection Tiles*. Possiamo ripetere l'operazione più volte fino a selezionare tutta la zona che ci interessa.

Notiamo che abbiamo i quadrettini piccoli (in effetti è un terreno normale). Clicchiamo su un quadrettino con il tasto destro del mouse e scegliamo *Merge tiles* e vedremo il nostro quadretto quadruplicarsi. Ripetiamo altre due volte l'operazione sullo stesso quadretto ed avremo un tile della stessa dimensione di quello delle *Distant Mountains*.

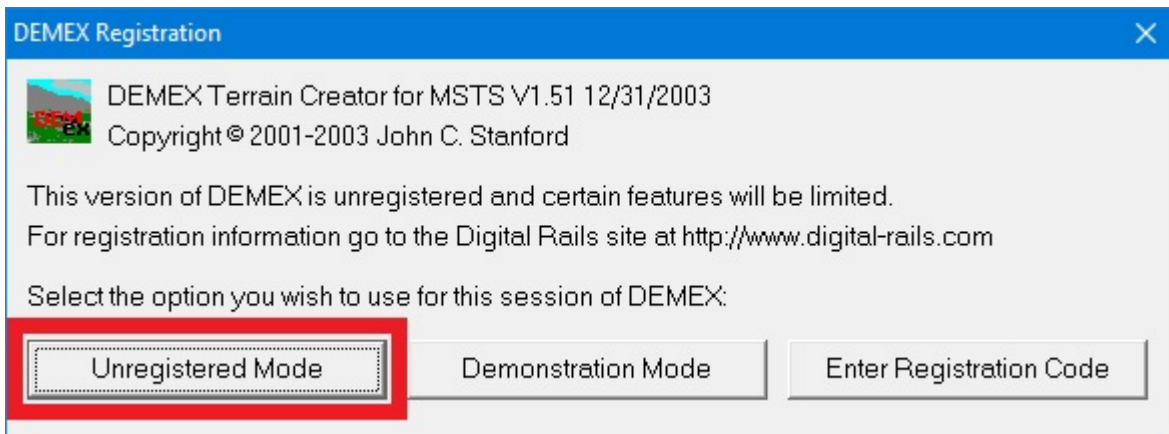
Con pazienza ingrandiamo anche tutti gli altri quadretti.



Infine, sempre cliccando con il tasto destro del mouse sui quadrettoni, dal menu selezioniamo Toggle Populated State per gli stessi quadrettoni selezionati per le distant mountains del capitolo precedente.

5.2 Modellare il terreno con Demex

Apriamo Demex in modalità Unregistered.



Carichiamo le DEM come visto in precedenza e selezioniamo la route temporanea.

Ora apriamo il menù Standard terrain e selezioniamo la voce Create Route Terrain.

Al termine dell'operazione possiamo chiudere Demex

5.3 Trasferire i tiles

A questo punto non ci resta che copiare tutti i files contenuti nella cartella TILES della route temporanea nella cartella LO_TILES della route effettiva sovrascrivendo quelli esistenti. Ora abbiamo delle Distant Mountains complete.

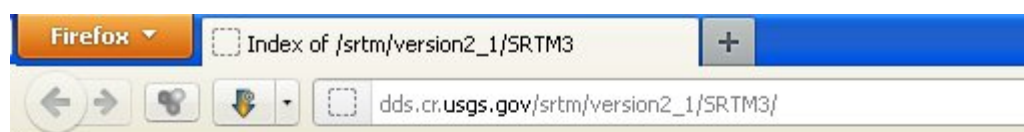
In effetti files generati con questa procedura risultano 16 volte più ingombranti rispetto a quelli che si ottengono con il Demex registrato, ma il loro ingombro complessivo non dovrebbe spaventare nessuno.

Dove prelevare le DEM

Abbiamo il programma di conversione, ma dove possiamo trovare i dati da convertire?

6.1 NASA

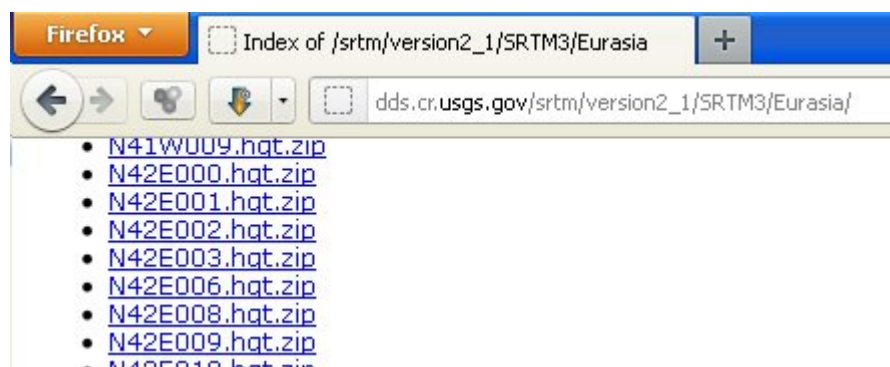
La fonte principale è senza dubbio il sito della NASA da dove si possono prelevare le “mattonelle” $1^\circ \times 1^\circ$ dei dati con risoluzione 3 secondi di arco (alle nostre latitudini circa 90 metri). L'indirizzo da visitare è: http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/



Index of /srtm/version2_1/SRTM3

- [Parent Directory](#)
- [Africa/](#)
- [Australia/](#)
- [Eurasia/](#)
- [Islands/](#)
- [North America/](#)
- [South America/](#)

La navigazione non è delle più agevoli: i dati sono raggruppati per continenti e all'interno delle varie cartelle ci sono un gran numero di file il cui nome ci indica a quale area si riferiscono.



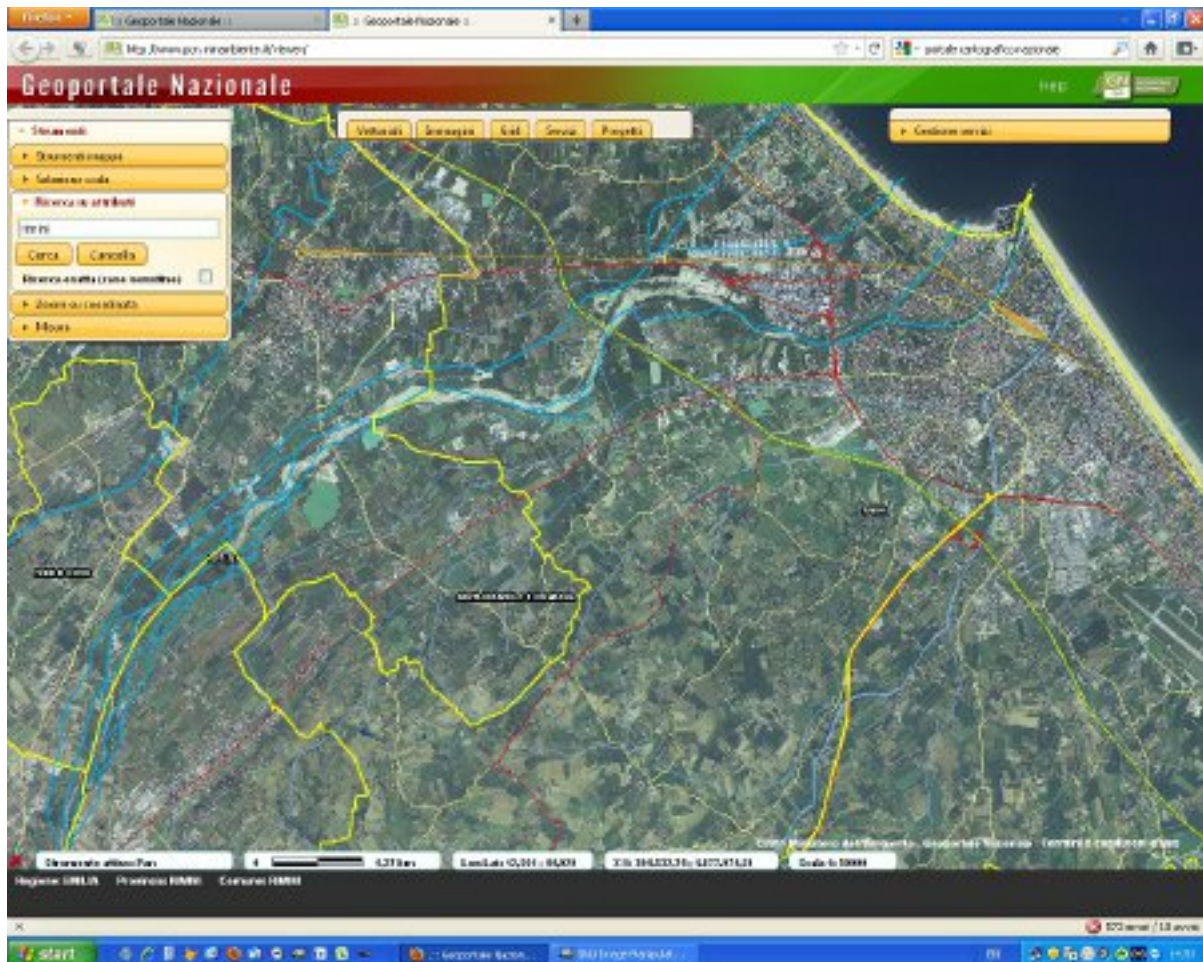
Nello stesso sito ci sono anche dei dati più dettagliati con una risoluzione di 1 secondo d'arco (circa 30m), ma solo per il territorio degli USA.

6.2 viewfinderpanoramas

Per alcune zone del globo, generalmente catene montuose, ci sono anche dei file interpolati con dati cartografici che raggiungono la stessa risoluzione di 1 secondo d'arco, si possono trovare all'indirizzo: <http://www.viewfinderpanoramas.org/dem3.html>

6.3 Portale cartografico nazionale

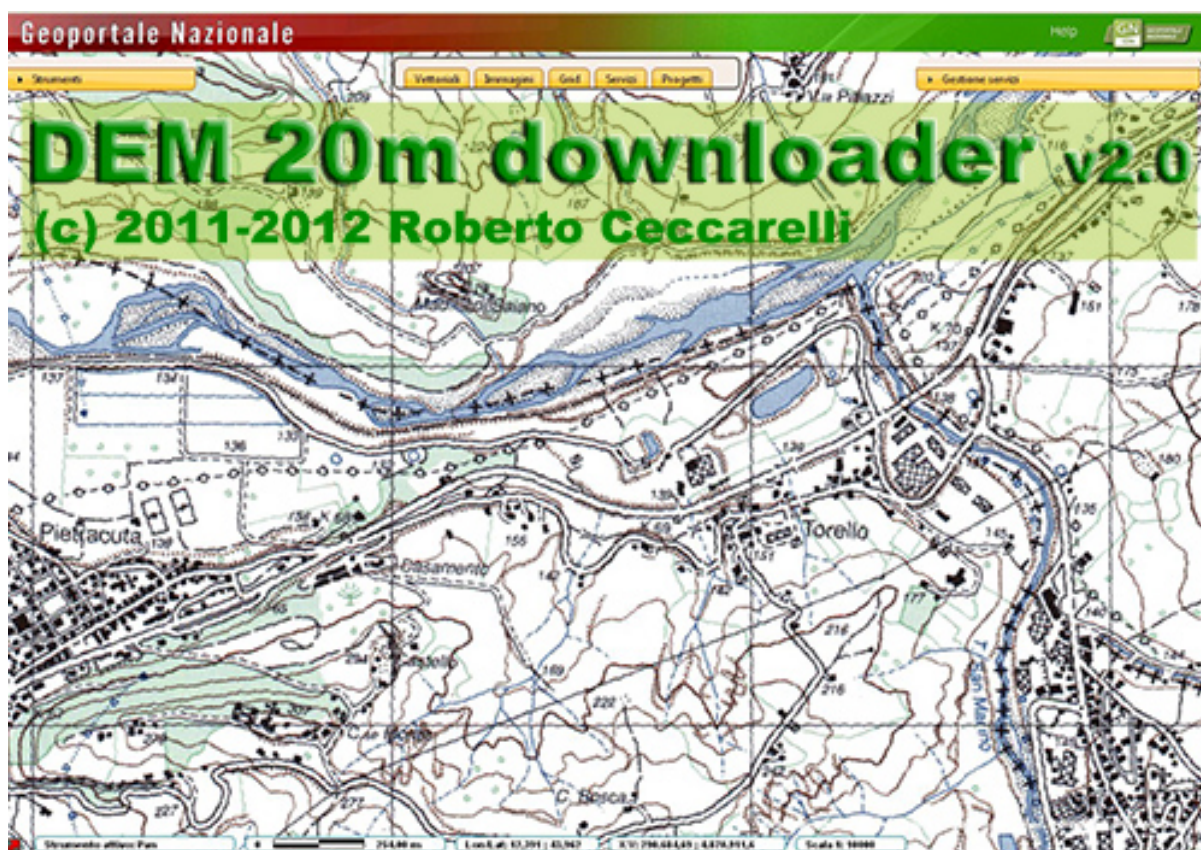
Per quanto riguarda il territorio italiano abbiamo un'altra possibilità: sono i dati che si possono prelevare dal sito del **Portale Cartografico Nazionale** gestito dal Ministero dell'Ambiente.



Attraverso un web service si possono prelevare svariati tipi di mappe tra cui dei dati DEM con risoluzione orizzontale di soli 20m ottenuti interpolando i dati NASA con le curve di livello delle carte dell'Istituto Geografico Militare (le cosiddette "tavole"). Per chi non lo sapesse possiamo definire un "web service" come un sito web destinato ad essere utilizzato da un computer; però, componendo con pazienza l'indirizzo da visitare anche un "umano" può ottenerne i dati.

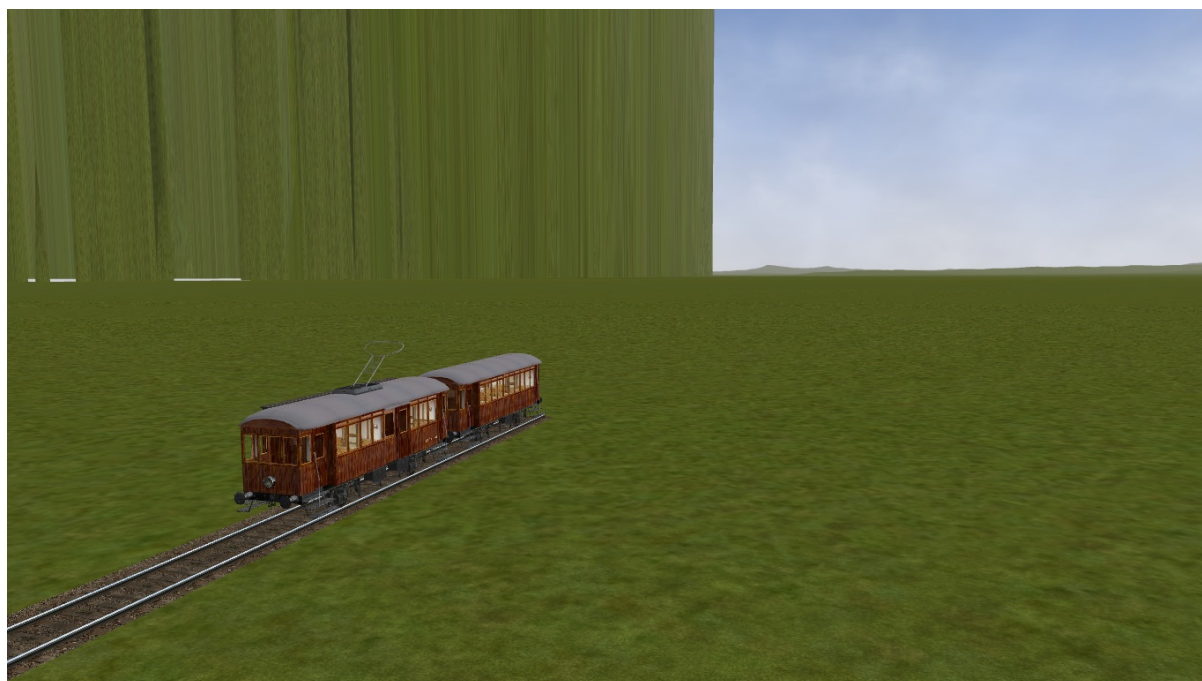
Ho descritto il metodo manuale per ottenere questi dati componendo manualmente la stringa contenente la url con tutti i parametri da passare al web service in: <http://www.trainsimhobby.net/forum/viewtopic.php?f=27&t=7228> ma era un procedimento piuttosto laborioso.

Ho successivamente preparato una utility con la quale è sufficiente specificare le coordinate dei punti inferiore sinistro e superiore destro della mappa richiesta nelle tradizionali latitudine/longitudine o anche prelevando i punti da placemark di Google Earth.



Il programma è disponibile per il download a questo indirizzo.

Recentemente ho scaricato altri dati dal portale e mi sono accorto che al posto del mare c'era una muraglia:



Ho scoperto che il problema era dato da alcuni valori di altezza pari a 32000 metri che probabilmente segnano la fine dei dati validi. Per indagare e risolvere il problema ho messo a punto un piccolo tool disponibile su [GitHub](#).

Bibliografia

- Guida alla creazione del terreno di Renzo Grassi
- Guida alla creazione delle montagne distanti di Guido Ferretti
- Guida alla modellazione del terreno di Trensimpedia
- Tutorial di Demex su digital-rails.com
- Sito per scaricare le DEM di tutto il mondo
- DEM a maggiore risoluzione delle catene montuose
- Il sito del progetto SRTM di rilevazione dei dati
- Il sito italiano del progetto SRTM
- Mio programma per scaricare DEM italiane con griglia di 20m
- Discussione su TrainSimHobby relativa al programma di cui sopra

Ringraziamenti

Innanzitutto devo ringraziare Renzo Grassi che ha scritto tempo fa una [guida alla creazione del terreno su Il Deposito](#) alla quale mi sono largamente ispirato.

Un altro ringraziamento va a Guido Ferretti che recentemente ha scritto un'altra [guida alla creazione delle montagne distanti](#) che ha ispirato il relativo capitolo di questa guida.

Va anche ricordato il sito spagnolo [Trensimpedia](#) la cui [guida alla modellazione del terreno](#) svela il “trucco” per creare le montagne distanti senza Demex registrato.

Una menzione particolare va a Peter Gulyas che mi ha fatto conoscere [ReStructuredText](#) che ho utilizzato per redigere questa guida.

Download sorgenti e binari

9.1 Versioni compilate

La guida può essere letta on line a questo link,
oppure potete scaricare il pdf,
o l'e-book.

9.2 Sorgenti

Per chi fosse interessato i sorgenti sono disponibili su GitHub.

10.1 Garanzia

NESSUNA GARANZIA: Quest'opera è fornita dall'autore "così com'è" e qualsiasi garanzia espressa o implicita, inclusiva di, ma non limitata a, garanzie implicite di commerciabilità e idoneità ad uno scopo particolare, viene disconosciuta. In nessun caso il possessore di copyright sarà ritenuto responsabile per qualsiasi danno diretto, indiretto, connesso, particolare, esemplare o conseguente (inclusivo di, ma non limitato a, approvvigionamento di beni o servizi alternativi; perdita di utilità, dati o profitti; interruzione di affari) comunque causati e su qualsiasi ipotesi di responsabilità, come da contratto, responsabilità oggettiva, o torto (compresa negligenza o altro) derivante in qualsiasi modo dall'utilizzo di questa opera anche se al corrente della possibilità di tale danno.

Questo lavoro è stato fatto al solo scopo di divertirsi e sperando possa essere utile a qualcuno; se non vi piace semplicemente cancellatelo.

10.2 Riconoscimenti della proprietà

Casasoft, The Strawberry Field e le relative rappresentazioni grafiche sono di proprietà di Roberto Ceccarelli. Tutti gli altri marchi e loghi sono proprietà degli aventi diritto e sono utilizzati per identificare società, prodotti e servizi.

10.3 Accordi di Copyright e Licenza

© 2017 Roberto Ceccarelli - The Strawberry Field. Questa opera è rilasciata con licenza Creative Commons BY-NC-SA 4.0.

Dovresti aver ricevuto una copia della licenza CC BY-NC-SA in /LICENSE.txt. Se così non fosse puoi consultarla su <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>