

Osservatorio Trasporti Regione Toscana

specifiche tecniche (formati) per la comunicazione dei dati cartografici relativi a fermate e percorsi

Definizione del sottosistema: ciascuna comunicazione periodica degli orari fornita dalle Aziende TPL deve necessariamente essere corredata dai flussi informativi relativi alla descrizione cartografica delle fermate e dei percorsi

Di fatto la comunicazione della cartografia delle fermate e dei percorsi non costituisce affatto un oggetto separato, in quanto deve invece essere considerato come parte strettamente integrante della comunicazione periodica degli orari di servizio.

La materia viene quindi illustrata in un documento separato per esclusivi motivi di praticità e di chiarezza espositiva.

La comunicazione si articolerà nei seguenti flussi:

- Il **grafo regionale** costituisce la base standard di riferimento, ed in quanto tale rappresenta una risorsa condivisa e comune tra tutte le Aziende e l'Osservatorio Regionale; dato che il grafo deve essere definito a priori è l'unico flusso che viene comunicato seguendo il percorso inverso, cioè viene fornito dall'Osservatorio Regionale alle Aziende TPL.
- L'anagrafica cartografica delle **fermate** deve specificare le coordinate geografiche di ciascuna fermata utilizzata negli orari corsa e la sua posizione relativa ad un elemento del grafo stradale.
- L'anagrafica cartografica delle **tratte** serve a specificare la successione ordinata di archi del grafo stradale che connettono due fermate consecutive.
- L'anagrafica cartografica dei **percorsi** serve a specificare la successione ordinata delle tratte che connettono il capolinea di partenza con il capolinea di arrivo di una corsa. Dato che un percorso viene definito come sequenza di tratte, e che una tratta viene definita come sequenza di archi stradali, ne consegue implicitamente che anche il percorso identifica una sequenza di archi del grafo stradale.
- Infine sono previsti alcuni shapefiles accessori che consentono di inoltrare alla Regione le proposte di adeguamento/integrazione/variazione del grafo stradale che verranno successivamente utilizzate per la realizzazione della prossima *release* aggiornata del grafo stradale.

Per evitare confusioni di terminologia vale il seguente nomenclatore:

- Il grafo stradale regionale di riferimento è il grafo fornito dall'Osservatorio alle Aziende; per ciascun periodo temporale esiste un unico grafo di riferimento con validità universale che quindi costituisce un invariante assoluto.
- Per ovviare alle deficienze / inadeguatezze / incompletezze del grafo regionale, ciascuna singola Azienda potrà apportare modifiche al grafo. In questo modo utilizzerà di fatto un grafo stradale modificato che non avrà validità universale in quanto si riferirà esclusivamente all'ambito interno Aziendale.
- Gli archi (o porzione di archi) presenti nel grafo stradale regionale di riferimento sono archi regionali e verranno sempre identificati dal codice COD_ELE assegnato dalla Regione.
- I nodi presenti nel grafo stradale regionale di riferimento sono nodi regionali
- Invece gli archi ed i nodi disegnati dall'azienda sono rispettivamente archi aggiunti e nodi aggiunti
- Una fermata identifica un punto cartografico posto in relazione topologica con il grafo modificato.
- La tratta è la successione di archi del grafo modificato che connette due fermate consecutive.
- Il percorso è la successione di tratte che connette il capolinea di partenza con il capolinea di arrivo di una corsa.

Struttura (formato) del flusso GRAFO REGIONALE:

Si tratta di uno *shapefile* contenente entità di tipo *lineare*; ciascuna entità identifica un *arco stradale*
Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **GrafoTpl.shp**

La struttura degli attributi (**GrafoTpl.dbf**) è la seguente:

Attributo	Formato	Annotazioni
COD_ELE	CHAR(20)	Codice regionale arco stradale
COD_REG	CHAR(20)	Codice regionale della strada cui appartiene l'arco
NOD_INI	CHAR(20)	Codice regionale del nodo iniziale dell'arco
NOD_FIN	CHAR(20)	Codice regionale del nodo finale dell'arco
DENOM	CHAR(60)	Denominazione (toponimo) della strada
ID_TPL	NUM(8)	Identificativo numerico univoco utilizzato dall'Osservatorio Trasporti

Note: Il GRAFO REGIONALE rappresenta la base di tutto il sistema. Dato che il grafo è soggetto ad un incessante processo di adeguamento, l'Osservatorio Regionale rilascerà periodicamente alle Aziende un'opportuna *release* che rifletterà il livello di aggiornamento correntemente disponibile e che costituirà a tutti gli effetti la base di riferimento ufficiale fino al rilascio del successivo aggiornamento. *Il grafo non dovrà mai essere comunicato a ritroso (dalle Aziende verso l'Osservatorio Regionale)*

Struttura (formato) del flusso NODI AGGIUNTI:

Si tratta di uno *shapefile* contenente entità di tipo *puntuale*; ciascuna entità identifica un *nodo del grafo stradale*

Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **GR NODI.shp**

La struttura degli attributi (**GR NODI.dbf**) è la seguente:

Attributo	Formato	Annotazioni
AZIENDA	NUM(4)	Codice Azienda (da codifica regionale)
TMP_NODO	NUM(8)	Identificativo univoco (intero) del nodo aggiunto
ARCO_1	CHAR(20)	Codice regionale dell'arco regionale intercettato dal nodo aggiunto - se non utilizzato deve valere SPAZI
ARCO_2	CHAR(20)	Codice regionale di un ulteriore arco regionale intercettato dal nodo aggiunto (se non utilizzato deve valere SPAZI)
ARCO_3	CHAR(20)	Codice regionale di un ulteriore arco regionale intercettato dal nodo aggiunto (se non utilizzato deve valere SPAZI)
ARCO_4	CHAR(20)	Codice regionale di un ulteriore arco regionale intercettato dal nodo aggiunto (se non utilizzato deve valere SPAZI)
ARCO_5	CHAR(20)	Codice regionale di un ulteriore arco regionale intercettato dal nodo aggiunto (se non utilizzato deve valere SPAZI)
ARCO_6	CHAR(20)	Codice regionale di un ulteriore arco regionale intercettato dal nodo aggiunto (se non utilizzato deve valere SPAZI)
ARCO_7	CHAR(20)	Codice regionale di un ulteriore arco regionale intercettato dal nodo aggiunto (se non utilizzato deve valere SPAZI)
ARCO_8	CHAR(20)	Codice regionale di un ulteriore arco regionale intercettato dal nodo aggiunto (se non utilizzato deve valere SPAZI)

Note: Qualora uno o più archi stradali indispensabili per rappresentare correttamente le tratte ed i percorsi risultino assenti dal GRAFO REGIONALE ufficiale di riferimento, l'Azienda procederà al disegno degli *ARCHI AGGIUNTI* e dei relativi *NODI AGGIUNTI*.

- Ciascun nodo aggiunto dovrà essere identificato univocamente (TMP_NODO)
- Un nodo aggiunto può legittimamente porsi in connessione topologica con uno o più archi già presenti nel grafo regionale.
- In conseguenza si utilizzeranno ARCO_1 ... ARCO_8 per elencare gli archi regionali intercettati dal nodo aggiunto (si noti che di norma un nodo aggiunto intercetterà uno ed un solo arco regionale)
- Qualora il nodo aggiunto non intercetti neppure un arco del grafo regionale di riferimento tutti i campi ARCO_1 ... ARCO_8 dovranno essere valorizzati a SPAZIO.

I nodi aggiunti dovranno essere comunicati all'Osservatorio Regionale.

Struttura (formato) del flusso ARCHI AGGIUNTI:

Si tratta di uno *shapefile* contenente entità di tipo *lineare*; ciascuna entità identifica un *arco stradale*

Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **GR_ARCHI.shp**

La struttura degli attributi (**GR_ARCHI.dbf**) è la seguente:

Attributo	Formato	Annotazioni
AZIENDA	NUM(4)	Codice Azienda (da codifica regionale)
ID_ARCO	NUM(8)	Identificativo univoco (intero) dell'arco aggiunto
REG_INI	CHAR(20)	Codice regionale del nodo iniziale dell'arco aggiunto - se il nodo iniziale è un nodo aggiunto deve valere SPAZI
TMP_INI	NUM(8)	Identificativo aziendale del nodo iniziale dell'arco aggiunto - se il nodo iniziale è un nodo regionale deve valere ZERO
REG_FIN	CHAR(20)	Codice regionale del nodo finale dell'arco aggiunto - se il nodo finale è un nodo aggiunto deve valere SPAZI
TMP_FIN	NUM(8)	Identificativo aziendale del nodo finale dell'arco aggiunto - se il nodo finale è un nodo regionale deve valere ZERO
TECNICO	CHAR(1)	Deve assumere un valore tra i seguenti N = arco stradale aggiunto S = arco tecnico di servizio TPL
DENOM	CHAR(60)	Denominazione (toponimo) della strada

Note: Qualora uno o più archi stradali indispensabili per rappresentare correttamente le tratte ed i percorsi risultino assenti dal GRAFO REGIONALE ufficiale di riferimento, l'Azienda procederà al disegno degli *ARCHI AGGIUNTI*.

- Ciascun arco aggiunto dovrà essere identificato univocamente (ID_ARCO)
- Dato che un arco aggiunto può legittimamente porsi in connessione topologica con archi già presenti nel grafo regionale, ma anche con altri archi aggiunti, possono venirsi a creare le seguenti fattispecie:
 - L'arco aggiunto inizia e termina su due nodi già definiti nel grafo regionale di riferimento
 - L'arco aggiunto inizia e termina su due nodi aggiunti dall'Azienda
 - L'arco aggiunto inizia (o termina) su di un nodo già definito nel grafo regionale di riferimento ma termina (o inizia) su di un nodo aggiunto dall'Azienda.
- In conseguenza l'identificazione dei nodi terminali degli archi aggiunti implica una coppia di attributi mutuamente esclusivi:
 - Se REG_INI fa riferimento ad un nodo del grafo regionale, TMP_INI non può fare riferimento ad un nodo aggiunto, e quindi deve assumere valore ZERO
 - Se invece TMP_INI fa riferimento ad un nodo aggiunto dall'Azienda, conseguentemente REG_INI non può fare riferimento ad un nodo del grafo regionale, e quindi deve assumere valore SPAZIO
 - Le stesse considerazioni valgono per REG_FIN, TMP_FIN
 - Ovviamente i nodi aggiunti eventualmente identificati in TMP_INI e/o TMP_FIN devono risultare definiti all'interno di GR_NODI.shp
- Si intende per Arco Stradale Aggiunto quello che descrive un elemento di strada aperto alla circolazione veicolare
- Invece un Arco Tecnico Aggiunto descrive un elemento utilizzato esclusivamente ai fini della circolazione dei mezzi TPL (piazzali aziendali, manovre di inversione etc).
- Infine l'attribuzione di un valore corretto in DENOM è fortemente gradita ma non obbligatoria.

Gli archi aggiunti dovranno essere comunicato all'Osservatorio Regionale, sia per consentire la ricostruzione del grafo modificato utilizzato dall'Azienda, sia per alimentare il processo di aggiornamento periodico del grafo stradale. (proposte di variazione aziendali)

Struttura (formato) del flusso ARCHI SOPPRESSI:

Si tratta di uno *shapefile* contenente entità di tipo *lineare*; ciascuna entità identifica un *arco stradale*
Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **GR_KILL.shp**

La struttura degli attributi (**GR_KILL.dbf**) è la seguente:

Attributo	Formato	Annotazioni
AZIENDA	NUM(4)	Codice Azienda (da codifica regionale)
COD_ELE	CHAR(20)	Codice regionale dell'arco soppresso
REG_INI	CHAR(20)	Codice regionale del nodo iniziale dell'arco aggiunto - se il nodo iniziale è un nodo aggiunto deve valere SPAZI
TMP_INI	NUM(8)	Identificativo aziendale del nodo iniziale dell'arco aggiunto - se il nodo iniziale è un nodo regionale deve valere ZERO
REG_FIN	CHAR(20)	Codice regionale del nodo finale dell'arco aggiunto - se il nodo finale è un nodo aggiunto deve valere SPAZI
TMP_FIN	NUM(8)	Identificativo aziendale del nodo finale dell'arco aggiunto - se il nodo finale è un nodo regionale deve valere ZERO
DENOM	CHAR(60)	Denominazione (toponimo) della strada

Note: Qualora uno o più archi risultino erroneamente presenti nel GRAFO REGIONALE ufficiale di riferimento, oppure risultino ridondanti a seguito delle correzioni apportare (Archi Aggiunti) l'Azienda potrà procedere all'identificazione degli *ARCHI SOPPRESSI*.

Di fatto gli *ARCHI SOPPRESSI* non sono affatto indispensabili per consentire la ricostruzione del grafo modificato utilizzato dall'Azienda, ciononostante rappresentano un'utile risorsa per l'aggiornamento periodico del grafo regionale.

- L'arco regionale (o frammento di arco regionale) per il quale si richiede la soppressione sarà identificato da COD_ELE
- DENOM riporterà in ogni caso l'esatta denominazione assegnata all'arco nel grafo regionale di riferimento.
- REG_INI, TMP_INI, REG_FIN, TMP_FIN saranno gestiti con i criteri già illustrati per gli *ARCHI AGGIUNTI*
- Naturalmente se si identificano REG_INI e REG_FIN, mentre TMP_INI e TMP_FIN sono valorizzati a ZERO si richiederà la soppressione dell'intero arco regionale
- Se invece risulteranno utilizzati dei nodi aggiunti (TMP_INI, TMP_FIN) si intenderà che viene richiesta la soppressione di un frammento dell'arco regionale originario.
- In ogni caso non sarà ammessa la soppressione di un arco o frammento di arco utilizzato per definire la cartografia delle fermate e/o delle tratte.

La comunicazione degli archi soppressi all'Osservatorio Regionale è fortemente gradita ma non è obbligatoria.

Struttura (formato) del flusso CARTOGRAFIA FERMATE:

Si tratta di un file *testuale* con *record a lunghezza variabile* organizzati in *colonne separate da tabulazioni* (Txt/Tab).

Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **RT_FERMA.TXT**

La struttura del record è la seguente:

Colonna	Formato	Annotazioni
Azienda	Numerico	Codice Azienda (da codifica regionale)
Fermata	Alfanumerico	Codice aziendale Fermata (univoco)
Denominazione	Alfanumerico	Denominazione fermata
CoordX	Numerico	Coordinata cartografica X
CoordY	Numerico	Coordinata cartografica Y
RegArco	Alfanumerico	Codice Arco stradale regionale
TmpArco	Numerico	Codice Arco stradale aggiunto
RegNodo	Alfanumerico	Codice Nodo stradale regionale
TmpNodo	Numerico	Codice Nodo stradale aggiunto

Note: per tutte quante le fermate utilizzate per la definizione degli orari corsa (flusso RT_DTORA) dovranno obbligatoriamente essere specificati gli attributi cartografici all'interno di RT_FERMA.

Quindi valgono le seguenti assunzioni:

- AZIENDA e FERMATA dichiarati in RT_FERMA costituiscono vincolo relazionale (join) con i campi corrispondenti presenti in RT_DTORA; la comparazione avverrà seguendo le regole imposte dal formato del campo (numerico oppure alfanumerico)
- Il valore di DENOMINAZIONE dichiarato in RT_FERMA dovrà in ogni caso coincidere con il valore presente nel corrispondente DENOM di RT_DTORA
- Le coordinate cartografiche dovranno essere espresse in metri secondo Gauss-Boaga e dovranno risultare coerenti con la Carta Tecnica Regionale. Si consiglia caldamente di non specificare alcuna cifra decimale; nel caso in cui si desideri comunque indicare dei decimali potranno essere utilizzati sia il segno VIRGOLA (,) che PUNTO (.) per separare la parte intera dalla parte decimale.
- Ciascuna **Fermata** dovrà essere collegata ad un preciso elemento del grafo stradale modificato utilizzato dall'azienda. Dato che è ammesso il collegamento ad un *arco* (sia esso un arco regionale oppure un arco aggiunto) oppure in alternativa ad un *nodo* (ed anche in questo caso può trattarsi sia di un nodo regionale che di un arco aggiunto), avremo le seguenti combinazioni ammissibili:
 - Fermata collegata ad un *arco regionale*; REG_ARCO conterrà il codice dell'arco, mentre REG_NODO conterrà SPAZI; TMP_ARCO e TMP_NODO conterranno ZERO
 - Fermata collegata ad un *nodo regionale*; REG_NODO conterrà il codice del nodo, mentre REG_ARCO conterrà SPAZI; TMP_ARCO e TMP_NODO conterranno ZERO
 - Fermata collegata ad un *arco aggiunto*; TMP_ARCO conterrà l'identificativo dell'arco (che dovrà essere definito all'interno di GR_ARCHI.shp); TMP_NODO conterrà ZERO; REG_ARCO e REG_NODO conterranno SPAZI
 - Fermata collegata ad un *nodo aggiunto*; TMP_NODO conterrà l'identificativo del nodo (che dovrà essere definito all'interno di GR_NODI.shp); TMP_ARCO conterrà ZERO; REG_ARCO e REG_NODO conterranno SPAZI
- In ogni caso non dovrà intercorrere una distanza geometrica superiore ai 20 metri tra il punto cartografico che identifica la fermata e l'elemento del grafo stradale ad essa associato.

Comunicazione della documentazione fotografica associata alle fermate:

E' prevista la possibilità di allegare a ciascuna fermata una documentazione fotografica che ne mostri lo stato oggettivo.

Le foto dovranno essere in formato JPEG e dovranno presentare una risoluzione compresa tra 640x480 e 1280x960 pixel.

Per ciascuna fermata è previsto un massimo di tre foto con le seguenti caratteristiche:

- Una foto scattata in modo tale da inquadrare la palina vista *dal verso di entrata* (verso=**E**); in sostanza di tratta della prospettiva che si ha inquadrando la palina dalla parte anteriore del mezzo di trasporto durante la fase di avvicinamento.
- Una foto scattata in modo tale da inquadrare la palina vista *dal verso di uscita* (verso=**U**); in sostanza di tratta della prospettiva che si ha inquadrando la palina dalla parte posteriore del mezzo di trasporto durante la fase di allontanamento.
- Una foto scattata in modo tale da inquadrare la palina vista *dal lato opposto della strada* (verso=**F**)

Per consentire la corretta associazione di ciascuna foto con la palina e con il verso corrispondente, il nome del file JPEG deve essere composto nel seguente formato:

Axxx_Fyyyv.jpg

In cui:

- **xxx** esprime il codice numerico dell'AZIENDA; gli eventuali ZERI non significativi (a sinistra) non devono essere indicati.
- **yyy** esprime il codice aziendale dalla FERMATA; gli eventuali SPAZI non significativi (a destra) non devono essere indicati.
- **v** indica il verso di ripresa, e deve indicare **E** oppure **U** oppure **F**

Quindi valgono i seguenti esempi:

A2_FARZU18U.jpg

Identifica la foto relativa alla fermata di codice ARZU18 appartenente all'azienda di codice 0002
Il verso di ripresa è **U** (i.e. uscita)

A2_FARZ00CF.jpg

Identifica la foto relativa alla fermata di codice ARZ00C appartenente all'azienda di codice 0002
Il verso di ripresa è **F** (i.e. di fronte / lato opposto della strada)

Struttura (formato) del flusso TESTA TRATTE:

Si tratta di un file *testuale* con *record a lunghezza variabile* organizzati in *colonne separate da tabulazioni* (Txt/Tab).

Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **RT_HDTRT.TXT**

La struttura del record è la seguente:

Colonna	Formato	Annotazioni
Azienda	Numerico	Codice Azienda (da codifica regionale)
IdTratta	Numerico	Codice aziendale Tratta (intero, univoco)
CodFermaDa	Alfanumerico	Codice fermata inizio tratta
DenFermaDa	Alfanumerico	Denominazione fermata inizio tratta
CodFermaPer	Alfanumerico	Codice fermata fine tratta
DenFermaPer	Alfanumerico	Denominazione fermata fine tratta
Metri	Numerico	Lunghezza della tratta (espressa in metri)

Note: per tutte quante le coppie fermata-fermata utilizzate per la definizione degli orari corsa (flusso RT_DTORA) dovranno obbligatoriamente essere specificati gli attributi cartografici all'interno di RT_HDTRT ed RT_DTRT. Quindi valgono le seguenti assunzioni:

- AZIENDA, CODFERMADA e/o CODFERMAPER dichiarati in RT_HDTRT costituiscono vincolo relazionale (join) con i campi corrispondenti presenti in RT_DTORA (AZIENDA, FERMATE); la comparazione avverrà seguendo le regole imposte dal formato del campo (numerico oppure alfanumerico)
- Il valore di DENFERMADA e/o DENFERMAPER dichiarato in RT_HDTRT dovrà in ogni caso coincidere con il valore presente nel corrispondente DENOM di RT_DTORA
- La lunghezza espressa da METRI dovrà necessariamente coincidere con la lunghezza cartografica misurata sul grafo modificato aziendale (con un'approssimazione max. di 1 metro).
- Si faccia attenzione al fatto che la **Tratta** può essere percorsa esclusivamente nel verso indicato; anche nel caso in cui sia ammissibile connettere la medesima coppia di fermate in senso inverso (possibilità valida p.es. per il sistema ferroviario), occorrerà comunque definire due tratte distinte A>B e B>A
- Si noti che è ammissibile definire *due tratte distinte* che connettono la medesima coppia di fermate seguendo però instradamenti differenti; è sufficiente indicare valori di IDTRATTA diversi.

Struttura (formato) del flusso COMPOSIZIONE TRATTE:

Si tratta di un file *testuale* con *record a lunghezza variabile* organizzati in *colonne separate da tabulazioni* (Txt/Tab).

Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **RT_DTTRT.TXT**

La struttura del record è la seguente:

Colonna	Formato	Annotazioni
Azienda	Numerico	Codice Azienda (da codifica regionale)
IdTratta	Numerico	Codice aziendale Tratta (intero, univoco)
Sub	Numerico	Progressivo ordinamentale
RegArco	Alfanumerico	Codice dell'Arco Regionale percorso
TmpArco	Numerico	Codice dell'Arco Aggiunto percorso
RegNodoVerso	Alfanumerico	Codice del Nodo Regionale di arrivo
TmpNodoVerso	Numerico	Codice del Nodo Aggiunto di arrivo

Note: Per ciascuna riga presente in RT_HDTTRT deve essere presente almeno una riga in RT_DTTRT che specifichi il percorso in termini di elementi del grafo stradale modificato. Valgono le seguenti considerazioni:

- AZIENDA ed IDTRATTA dichiarati in RT_DTTRT costituiscono vincolo relazionale (join) con i campi corrispondenti presenti in RT_HDTTRT
- Nel caso in cui sia necessario percorrere più di un arco si utilizzeranno valori progressivamente crescenti di SUB per rappresentarne il corretto ordinamento sequenziale.
- Gli *archi regionali* percorsi saranno identificati dal valore inserito in REGARCO; viceversa gli *archi aggiunti* saranno identificati dal valore inserito in TMPARCO. I due valori sono mutuamente esclusivi, quindi se si specifica REGARCO, TMPARCO dovrà necessariamente valere ZERO; se viceversa si specifica TMPARCO allora REGARCO dovrà necessariamente valere SPAZI.
- Per evitare qualsiasi ambiguità relativa al verso di percorrenza dell'arco riferito occorre contestualmente esplicitare il *nodo* verso cui ci si sta dirigendo; verranno quindi utilizzati REGNODOVERSO oppure TMPNODOVERSO, sempre considerando che i due valori sono mutuamente esclusivi.
- In ogni caso la sequenza di archi indicata per descrivere la tratta dovrà rispettare una *rigorosa coerenza topologica*.
- Analogamente l'arco iniziale della tratta dovrà essere topologicamente coerente con la fermata di inizio, mentre l'arco finale dovrà essere coerente con la fermata di fine tratta.

Struttura (formato) del flusso TESTA PERCORSI:

Si tratta di un file *testuale* con *record a lunghezza variabile* organizzati in *colonne separate da tabulazioni* (Txt/Tab).

Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **RT_HDPRC.TXT**

La struttura del record è la seguente:

Colonna	Formato	Annotazioni
Azienda	Numerico	Codice Azienda (da codifica regionale)
Codice	Alfanumerico	Codice aziendale percorso (univoco)
Denominazione	Alfanumerico	Descrizione sintetica del percorso
Metri	Numerico	Lunghezza del percorso (espressa in metri)

Note: per tutti quanti i percorsi utilizzati per la definizione degli orari corsa (flusso RT_HDORA) dovranno obbligatoriamente essere specificati gli attributi cartografici all'interno di RT_HDPRC ed RT_DTPRC. Quindi valgono le seguenti regole:

- I valori di AZIENDA e CODICE dichiarati in RT_HDPRC costituiscono vincolo relazionale (join) con i campi corrispondenti presenti in RT_HDORA (AZIENDA, COD_PERC); la comparazione avverrà seguendo le regole imposte dal formato del campo (numerico oppure alfanumerico)
- Il valore di DENONIMAZIONE dichiarato in RT_HDPRC dovrà in ogni caso coincidere con il valore presente nel corrispondente DENOM di RT_HDORA
- La lunghezza espressa da METRI dovrà necessariamente coincidere con le lunghezze corsa dichiarate nel campo LUNGHEZZA (RT_LUNG) di RT_HDORA.
- Inoltre la lunghezza indicata da METRI dovrà coincidere con la somma delle singole lunghezze delle tratte che compongono il percorso (sommatoria di METRI di RT_HDTRT), con l'approssimazione massima di 1 metro.

Struttura (formato) del flusso COMPOSIZIONE PERCORSI:

Si tratta di un file *testuale* con *record a lunghezza variabile* organizzati in *colonne separate da tabulazioni* (Txt/Tab).

Il file dovrà essere obbligatoriamente denominato **RT_DTPRC.TXT**

La struttura del record è la seguente:

Colonna	Formato	Annotazioni
Azienda	Numerico	Codice Azienda (da codifica regionale)
Codice	Alfanumerico	Codice aziendale percorso
Sub	Numerico	Progressivo ordinamentale
IdTratta	Numerico	Codice della Tratta
CodFermaDa	Alfanumerico	Codice fermata inizio tratta
DenFermaDa	Alfanumerico	Denominazione fermata inizio tratta
CodFermaPer	Alfanumerico	Codice fermata fine tratta
DenFermaPer	Alfanumerico	Denominazione fermata fine tratta
MetriProg	Numerico	Distanza progressiva dal capolinea di partenza (espressa in metri)

Note: Per ciascuna riga presente in RT_HDPRC deve essere presente almeno una riga in RT_DTPRC che specifichi il percorso in termini di sequenza ordinate di tratte. Valgono le seguenti considerazioni:

- AZIENDA e CODICE dichiarati in RT_DTPRC costituiscono vincolo relazionale (join) con i campi corrispondenti presenti in RT_HDPRC
- Nel caso in cui sia necessario percorrere più di una tratta si utilizzeranno valori progressivamente crescenti di SUB per rappresentarne il corretto ordinamento sequenziale.
- Le *tratte* percorse saranno identificate dal valore inserito in IDTRATTA; quindi i valori di AZIENDA ed IDTRATTA costituiscono vincolo relazionale (join) con i campi corrispondenti in RT_HDTRT.
- Per ulteriore conferma dell'identificazione della tratta anche i valori specificati in CODFERMADA, DENFERMADA, CODFERMAPER e DENFERMAPER dovranno coincidere con quanto dichiarato nella riga corrispondente di RT_HDTRT.
- In ogni caso la sequenza di tratte indicata per descrivere il percorso dovrà rispettare una *rigorosa coerenza topologica*.
- La sequenza delle fermate (implicitamente desumibile dalla sequenza di tratte) dovrà necessariamente coincidere con la sequenza delle fermate dichiarate per le corse corrispondenti; anche le distanze progressive dichiarate nel campo METRIPROG dovranno coincidere con i valori corrispondenti riportati nel campo DIST_PROG di RT_DTORA.

Modalità di comunicazione: la comunicazione dei dati relativi alla cartografia delle fermate, tratte e percorsi costituisce parte integrante della comunicazione periodica degli orari di servizio, e dovrà avvenire contestualmente; ciascuna comunicazione conterrà i seguenti files:

- GR_NODI.shp
- GR_NODI.shx
- GR_NODI.shx
- GR_ARCHI.shp
- GR_ARCHI.shx
- GR_ARCHI.dbf
- GR_KILL.shp
- GR_KILL.shx
- GR_KILL.dbf (la presentazione di GR_KILL è opzionale)
- RT_FERMA.TXT
- RT_HDTRT.TXT
- RT_DTTTRT.TXT
- RT_HDPRC.TXT
- RT_DTPRC.TXT

La modalità di inoltro delle comunicazioni avverrà secondo le indicazioni fornite dall'Osservatorio Trasporti.

Specifiche di codifica per gli shapefiles:

- Gli shapefiles saranno compilati in stretta conformità delle specifiche ufficiali di ESRI così come definite in <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.dbf>
- Non è comunque ammesso l'utilizzo di entità con geometria nulla oppure di entità con geometrie plurime (poli-polilinee etc).
- Per quanto riguarda i valori degli **attributi** presenti all'interno del **DBF** valgono le seguenti regole:
 - Il nome dell'attributo deve essere esattamente quello indicato, rispettando le maiuscole/minuscole
 - Il tipo dell'attributo deve essere quello specificato
 - La lunghezza (in bytes) dell'attributo deve essere minore o uguale al valore indicato
 - Per gli attributi di tipo numerico è tollerato un ulteriore byte che contenga il segno aritmetico (+); in ogni caso è ammissibile esclusivamente l'utilizzo di valori positivi.
 - Devono essere presenti tutti gli attributi richiesti
 - Possono essere eventualmente presenti ulteriori attributi che comunque verranno assolutamente ignorati

Specifiche di codifica per i files Txt/Tab:

- I flussi sopra descritti saranno codificati in ASCII, con record a lunghezza fissa; ogni riga (record) sarà obbligatoriamente terminata con la sequenza CR+LF.
- Le colonne saranno reciprocamente separate interponendo un carattere TAB; tutte le righe devono contenere il medesimo numero di colonne.
- La prima riga del file deve contenere l'intestazione/titolo delle colonne; il nome delle singole colonne è quello indicato nella documentazione di riferimento. Occorre rispettare le maiuscole/minuscole.
- Le colonne di tipo ALFANUMERICO saranno allineate a sinistra; le posizioni non significative (a destra) saranno preferibilmente soppresse, oppure dovranno essere riempite con caratteri SPAZIO. I campi ALFANUMERICI potranno contenere esclusivamente caratteri rappresentabili (A-Z; a-z; 0-9; segni di interpunzione). E' tassativamente proibita la

presenza di caratteri di controllo, ed in particolare di TAB, CR, LF all'interno di una colonna di tipo ALFANUMERICO.

- Le colonne di tipo NUMERICO saranno allineate a destra; le posizioni non significative (a sinistra) saranno preferibilmente soppresse, oppure dovranno essere riempite con caratteri ZERO