



UNIVERSITA' "MEDITERRANEA" DI REGGIO CALABRIA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

CORSO DI INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

LECTURE 05 - I DEVIATOI

Docente: Ing. Marinella Giunta



DEVIATOI - DEFINIZIONE

I **deviatoi**, detti anche **scambi**, sono meccanismi capaci di avviare un convoglio che si trovi su un binario, su un secondo binario che da esso si diparte.

Essi trovano impiego nelle stazioni, nei bivi, nei fasci di smistamento, nei fasci di riordino, nei depositi.





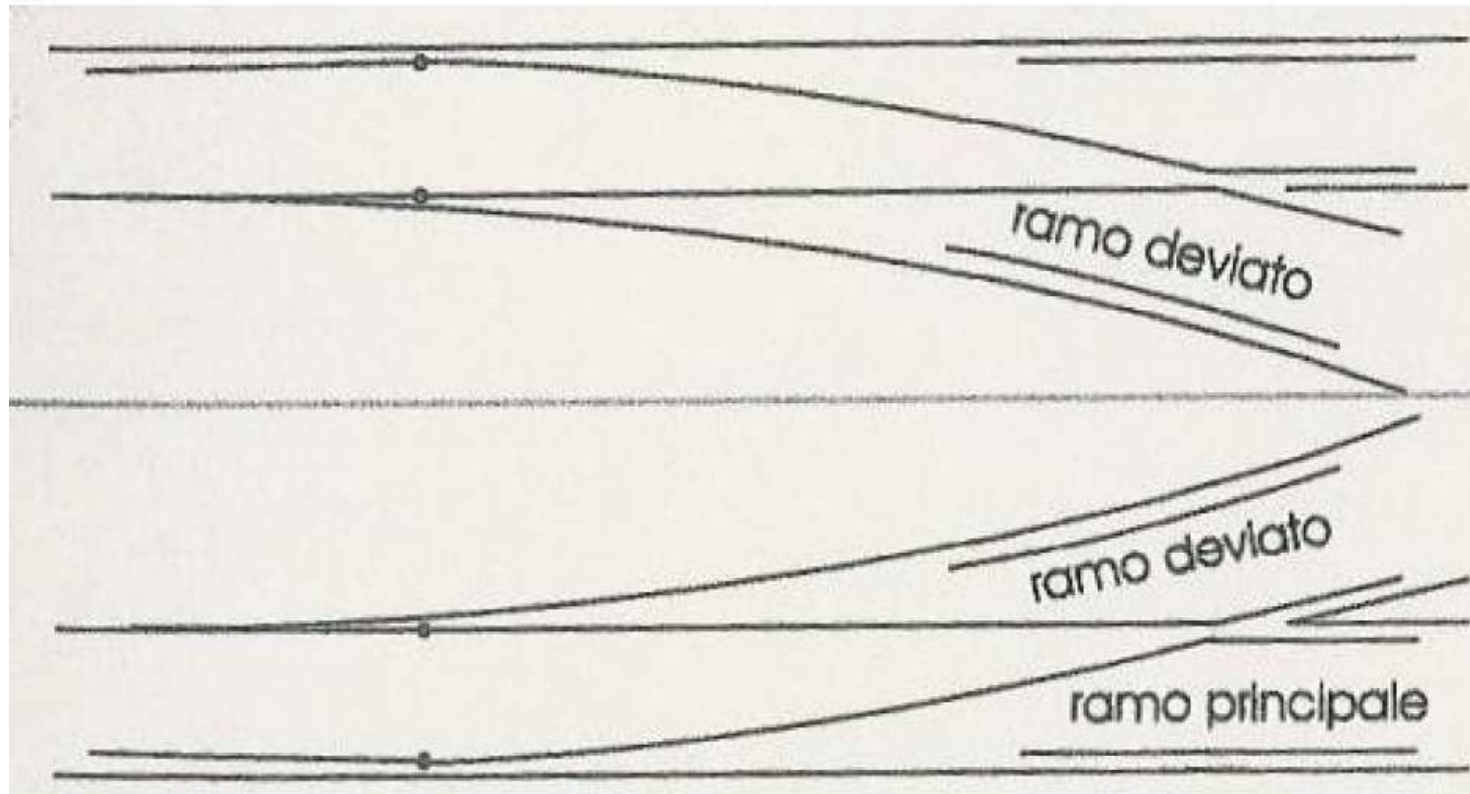
DEVIATOI - TIPOLOGIA

I deviatoi, si classificano in base ai movimenti consentiti in:

1. SCAMBI o DEVIATOI SEMPLICI, consentono la deviazione da un binario ad altri due;
2. SCAMBI o DEVIATOI MULTIPLI, consentono la deviazione da un binario ad altri binari;
3. INTERSEZIONI: consentono il reciproco attraversamento di due binari che si intersecano;
4. SCAMBI – INTERSEZIONI (semplici o doppi), consentono sia la deviazione che l'attraversamento reciproco tra due binari.



DEVIATOI SEMPLICI

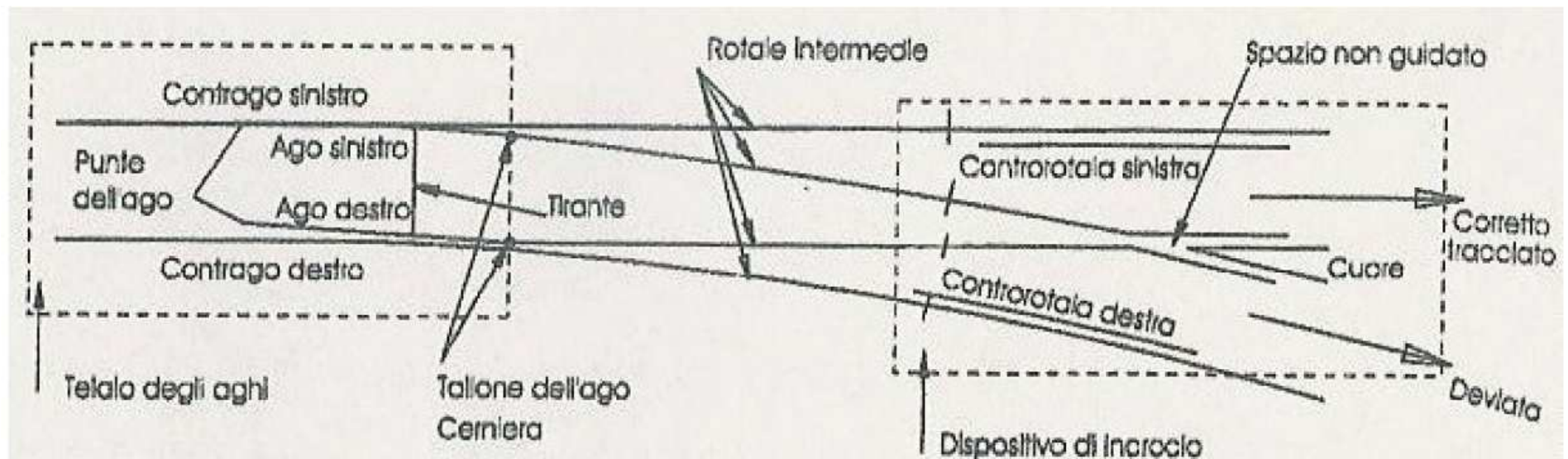


SCHEMA DI
DEVIATOIO
SEMPLICE DESTRO

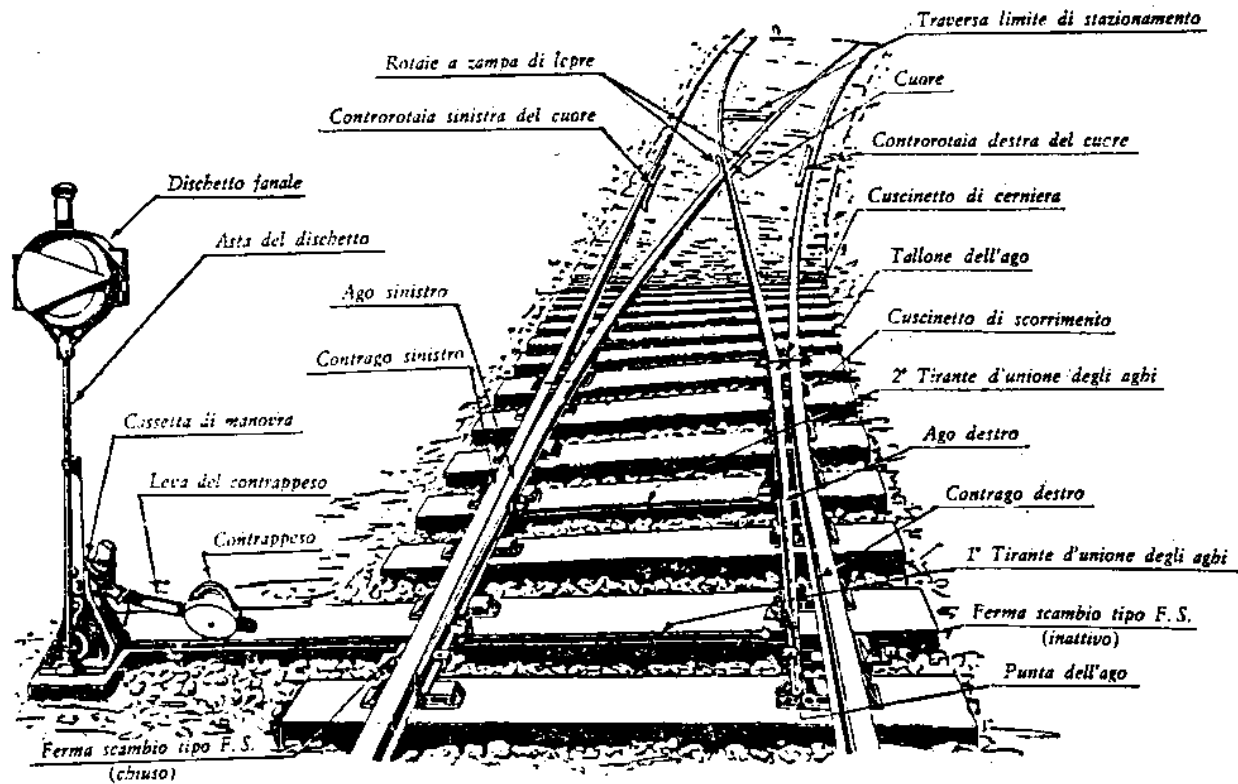
SCHEMA DI
DEVIATOIO
SEMPLICE SINISTRO



DEVIATOI SEMPLICI – ELEMENTI STRUTTURALI



DEVIATOI SEMPLICI – ELEMENTI STRUTTURALI



- Parti di un deviatoio semplice (nomenclatura)



DEVIATOI SEMPLICI – ELEMENTI STRUTTURALI

- 1- Ago sinistro.
- 2- Ago destro.
- 3- Contrago sinistro.
- 4- Contrago destro.
- 5- Punta dell'ago.
- 6- Primo cuscinetto di punta.
- 7- Secondo cuscinetto di punta.
- 8- Terzo cuscinetto di punta.
- 9- Fermascambio a morsa.
- 10- Apparecchio distanziatore dell'ago discosto.
- 11- Tiranteria di manovra.
- 12- Cerniera elastica.



DEVIATOI – ELEMENTI STRUTTURALI

AGO: rotaia di profilo speciale, lavorata per accoppiarla al contrago. Gli aghi di uno scambio sono due e sono collegati da tiranti, costituiscono un telaio mobile che secondo la posizione assunta, consente di proseguire sul corretto tracciato o sul ramo deviato.

CONTRAGO: rotaia lavorata collegata alle due rotaie del binario da deviare.

TELAIO DEGLI AGHI: complesso dei due contraghi, dei due aghi ad essi accoppiati e dei tiranti che collegano i due aghi.

CUORE: dispositivo sul quale avviene l'incrocio del corretto tracciato e del ramo deviato.

CONTROROTAIE: profili speciali laminati, accoppiati alla rotaia e posati nella zona del cuore, per garantire la guida della sala del veicolo in corrispondenza della zona centrale del cuore.

TELAIO DEL CUORE: insieme del cuore e delle controrotaie.

ROTAIE INTERMEDIE: rotaie che uniscono tra loro il telaio degli aghi e quello del cuore.





DEVIATOI – ELEMENTI STRUTTURALI

Le punte della rotaia mobile sono lavorate affinché si adagino perfettamente sulla rotaia fissa. Per questo caratteristico assottigliamento sono chiamate "aghi". La corrispondente rotaia fissa è chiamata "controago".

Per ottenere il cambiamento di binario il telaio degli aghi ruota intorno a due cerniere, chiamate "talloni". Il telaio degli aghi si muove rigidamente per evitare che due ruote della stessa sala possano seguire due rotaie di due binari diversi.

L'intersezione, detta "cuore", dà luogo a due angoli opposti al vertice (angolo di uscita) i cui lati devono essere percorsi dalle ruote con bordino.

Per questo motivo risulta necessaria l'interruzione della continuità delle rotaie. L'interruzione è denominata "spazio nocivo" ovvero "spazio non guidato", perché in tale tratto una ruota perde il contatto con la rotaia.





DEVIATOI – ELEMENTI STRUTTURALI

Per mitigare l'effetto negativo della perdita di continuità del contatto ruota-rotaia, in corrispondenza dello spazio nocivo, si montano controrotaie in corrispondenza della rotaia opposta. A tali controrotaie

è affidata la "tenuta" della sala montata. Per i deviatori da percorrere ad alta velocità (per esempio le interconnessioni dell'AV da percorrere a 160-220 km/h) la tangente è molto bassa, quindi lo spazio nocivo risulta molto lungo; per questo sono stati studiati scambi a "cuore mobile" in cui, con movimento sincrono con il telaio degli aghi, lo spazio nocivo lungo la direzione percorsa dal treno viene "chiuso" da un elemento mobile.

Con tale dispositivo non risultano più necessarie le controrotaie.





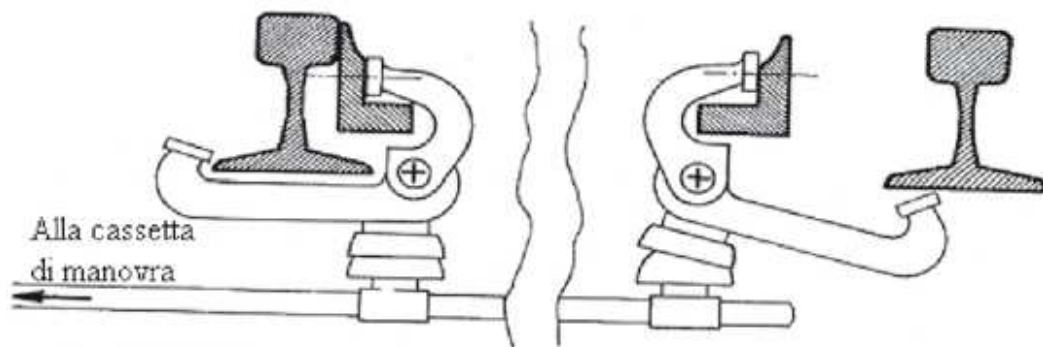
DEVIATOI – ELEMENTI STRUTTURALI

Un veicolo che percorre il deviatoio incontrando prima la zona degli aghi si dice che incontra lo scambio "di punta". Un veicolo che percorre il deviatoio interessando prima i talloni, si dice che incontra lo scambio "di calcio". "Tallonare" uno scambio significa che un veicolo che percorre lo scambio di calcio ha incontrato gli aghi in posizione incompatibile con la sua provenienza, cioè in "falsa posizione", ed ha forzato gli stessi.

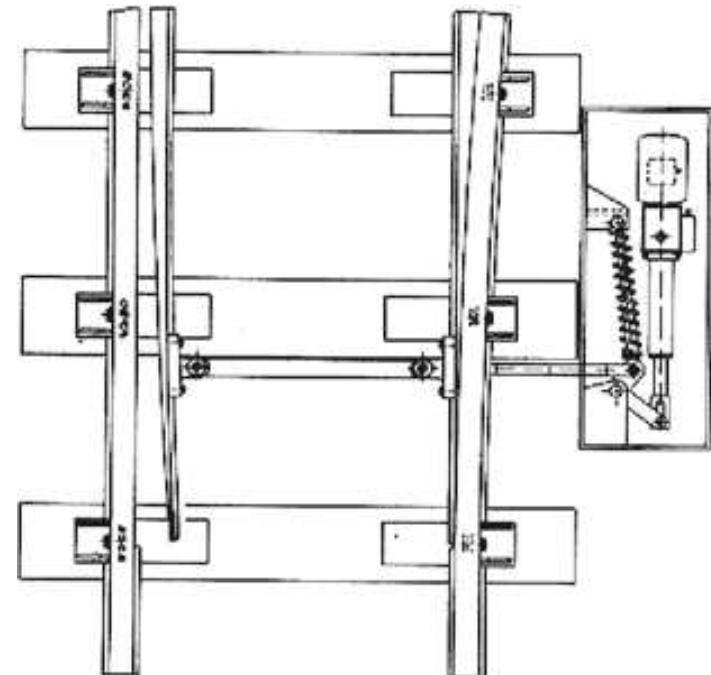
In zone soggette a gelo, gli scambi vengono riscaldati mediante dispositivi di riscaldamento, denominati "scaldiglie".



DEVIATOI – ELEMENTI STRUTTURALI



Schema del movimento dello scambio



Meccanismo del deviatoio in pianta





DEVIATOI – CLASSIFICAZIONE

Il deviatoio è classificato in base al tipo di armamento (peso al metro della rotaia di cui è composto), al raggio di curvatura del ramo deviato e alla tangente dell'angolo di uscita. A parità di raggio di curvatura, possono risultare tangenti diverse al variare della lunghezza del tratto in curva.

Infatti, il tratto in curva può concludersi prima o dopo il cuore; in questo secondo caso anche il cuore sarà curvo.

I limiti di velocità consentiti dallo scambio si riferiscono al ramo deviato, non causando limitazione di velocità sul corretto tracciato (almeno in rettilineo).

La velocità massima sul ramo deviato è commisurata al raggio di curvatura dello scambio e corrisponde alla velocità che provoca un'accelerazione trasversale centrifuga non compensata sul veicolo tra $0,65$ e $0,70 \text{ m/s}^2$.



DEVIATOI – CLASSIFICAZIONE

Tipo	Raggio (m)	Tangente	Lunghezza (m)	Cuore	Velocità (km/h)
S50 UNI/170/0.12	170	0,12	23,95	retto	30
S50 UNI/245/0.10	245	0,10	30,29	retto	30
S60 UNI/170/0.12	170	0,12	25,08	retto	30
S60 UNI/250/0.092	250	0,12	29,84	curvo	30
S60 UNI/400/0.074	400	0,074	39,08	retto	60
S60 UNI/400/0.094	400	0,094	38,02	curvo	60
S60 UNI/1200/0.055	1.200	0,040	69,00	curvo	100
S60 UNI/3000/0.034	3.000	0,034	109,33	curvo	160
S60 UNI/1200/0.040	1.200	0,040	73,67	retto	100
S60 UNI/3000/0.022	3.000	0,022	132,00	retto	160





DEVIATOI – DISPOSIZIONE

Le rotaie degli scambi vengono montate con asse verticale . Tra le rotaie degli scambi e quelle della linea, con la funzione di raccordo, vengono inseriti dei tratti di rotaie aventi asse inclinato di 1/40.

L'angolo di uscita per basse velocità (30 km/h) ha raramente tangente 0.10 (angolo 5° 42') e normalmente 0.12 (angolo 6° 50'). Per velocità maggiori si usano tangenti minori. Caratteristica dello scambio (segnalata con una traversa bianca in legno) è la cosiddetta "traversa limite" che indica il punto, superato il quale l'intervista (distanza tra due rotaie di due binari diversi) è maggiore 2.12 metri.

Oltre questa traversa, pertanto, è consentito lo stazionamento con liberazione dell'altro binario.

Gli scambi possono essere montati su un corretto tracciato in curva, a patto, però, di non eseguire la sopraelevazione, o limitarla al valore massimo di 6 cm, con possibile riduzione della velocità di percorrenza.





DEVIATOI – DISPOSIZIONE

Le rotaie degli scambi vengono montate con asse verticale . Tra le rotaie degli scambi e quelle della linea, con la funzione di raccordo, vengono inseriti dei tratti di rotaie aventi asse inclinato di 1/40.

L'angolo di uscita per basse velocità (30 km/h) ha raramente tangente 0.10 (angolo 5° 42') e normalmente 0.12 (angolo 6° 50'). Per velocità maggiori si usano tangenti minori. Caratteristica dello scambio (segnalata con una traversa bianca in legno) è la cosiddetta "traversa limite" che indica il punto, superato il quale l'intervista (distanza tra due rotaie di due binari diversi) è maggiore 2.12 metri.

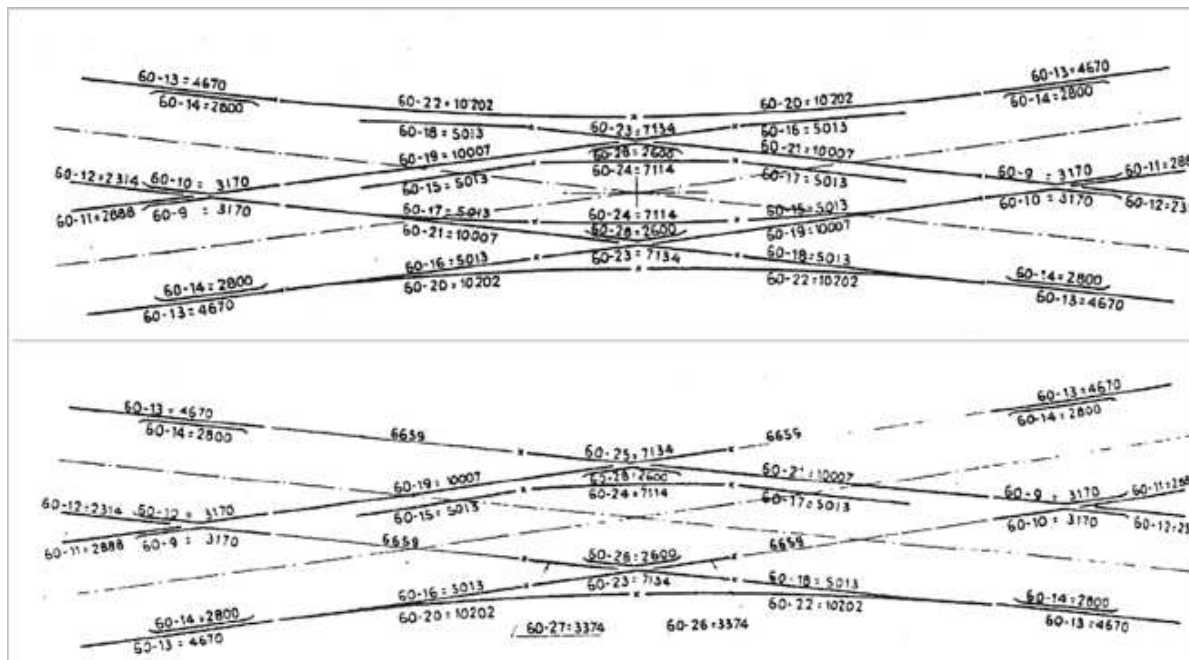
Oltre questa traversa, pertanto, è consentito lo stazionamento con liberazione dell'altro binario.

Gli scambi possono essere montati su un corretto tracciato in curva, a patto, però, di non eseguire la sopraelevazione, o limitarla al valore massimo di 6 cm, con possibile riduzione della velocità di percorrenza.



INTERSEZIONI E SCAMBIO "INGLESE"

Se in corrispondenza dell'intersezione vengono montati anche i telai degli aghi si ottiene lo **scambio intersezione**, detto "**scambio inglese**" (semplice o doppio), che viene usato solo nei piazzali di smistamento e non sui binari di corsa. Per evitare "spazi nocivi" troppo lunghi non ci sono scambi inglesi o intersezioni con angolo di uscita inferiore a 0,12.



INTERSEZIONI E SCAMBIO "INGLESE"

