



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale delle strade USTRA

DIRETTIVA
SEGNALETICA DI
SICUREZZA NELLE
GALLERIE STRADALI

Edizione 2011 V2.08
ASTRA 13010

Colophon

Autori / gruppo di lavoro

Jeanneret Alain	(USTRA N-SSI, presidenza)
Berner Marcel	(USTRA I-NV)
Gammeter Christian	(USTRA N-SSI)
Hofer Andreas	(USTRA I-FU)
Joseph Cédric	(USTRA N-SSI)
Crausaz Bernard	(USTRA N-ST)
Boss Christian	(studio ing.)
Vuagnat Olivier	(studio ing.)

Traduzione

Servizio linguistico USTRA (fa fede l'originale tedesco)

A cura di

Ufficio federale delle strade USTRA
Divisione Reti stradali N
Standard e sicurezza infrastrutture SSI
3003 Berna

Ordinazione

Il documento può essere scaricato gratuitamente dal sito www.astra.admin.ch.

© USTRA 2011

Riproduzione consentita, salvo a fini commerciali, con citazione della fonte.

Prefazione

La causa principale della maggior parte degli incidenti stradali è l'errore umano. Nelle gallerie stradali è necessario garantire un livello di sicurezza ottimale, raggiungibile in primo luogo prevenendo situazioni critiche che potrebbero recare danni a persone, ambiente e impiantistica.

In caso di incidente, incendio o fuoriuscita di merci pericolose sono invece la possibilità delle persone direttamente coinvolte di mettersi in salvo da sole (cosiddetto autosalvataggio) e l'intervento tempestivo degli altri utenti stradali a fare la differenza. Quando l'evento si verifica in una galleria, i primi dieci-quindici minuti sono decisivi. Mettendo adeguatamente in atto i suddetti comportamenti, è possibile ridurre in modo considerevole le conseguenze di un incidente, e in particolar modo di un incendio.

Occorre inoltre garantire un intervento rapido ed efficiente delle squadre di soccorso, proteggere l'ambiente e limitare i danni materiali.

È essenziale che gli utenti stradali riconoscano in modo chiaro e univoco le predisposizioni di sicurezza. La presente direttiva risponde alla necessità di garantire la coerenza e uniformità della relativa segnaletica, cosiddetta di sicurezza.

Ufficio federale delle strade

Jürg Röthlisberger
Direttore

Indice

Colophon	2	
Prefazione	3	
1	Introduzione	7
1.1	Scopo della direttiva	7
1.2	Campo di validità.....	7
1.3	Destinatari	7
1.4	Entrata in vigore e modifiche.....	7
2	Predisposizioni di sicurezza nelle gallerie	8
2.1	Aspetti generali.....	8
2.2	Predisposizioni di sicurezza a servizio degli utenti	8
2.3	Altre predisposizioni di sicurezza	9
3	Segnaletica di sicurezza per l'utenza	10
3.1	Piazzole di emergenza	10
3.2	Nicchie SOS	10
3.2.1	Disposizione	10
3.2.2	Equipaggiamento	11
3.2.3	Colore	11
3.2.4	Cartello d'indicazione quadrilingue	11
3.2.5	Segnaletica.....	12
3.3	Vie di fuga e uscite di emergenza	12
3.3.1	Aspetti generali.....	12
3.3.2	Segnalazione via di esodo nello spazio di circolazione	13
3.3.3	Segnalazione via di esodo nei cunicoli di fuga	14
3.3.4	Segnaletica e caratteristiche delle uscite di emergenza	14
3.4	Bollettino radio sul traffico	17
3.5	Indicazione lunghezza della galleria e distanza dall'uscita	17
3.6	Impianto di guida ottica	17
3.7	Segnaletica per le squadre di pronto intervento	17
3.8	Segnaletica per esercizio e manutenzione	18
4	Requisiti costruttivi e disposizione degli elementi di segnaletica	19
4.1	Formato	19
4.2	Struttura dei segnali e delle barre luminose verdi	19
4.3	Cartelli segnalatori	19
4.4	Resistenza meccanica	20
4.5	Materiali.....	20
4.6	Disposizione dei segnali.....	20
5	Funzionamento della segnaletica	21
5.1	Illuminazione	21
5.2	Alimentazione elettrica	21
5.3	Piano operativo e di emergenza	21
5.4	Manutenzione.....	21
	Allegati	23
	Glossario	29
	Riferimenti bibliografici	31
	Cronologia redazionale	33

1 Introduzione

1.1 Scopo della direttiva

La presente direttiva sancisce i principi e gli elementi della segnaletica delle predisposizioni di sicurezza atte a garantire l'incolumità degli utenti stradali, inclusa la possibilità di mettersi in salvo, in caso di eventi critici (coda, veicolo in avaria, incidente, incendio, perdita di merci pericolose). Lo scopo consiste nel definire una segnaletica coerente e uniforme, chiaramente riconoscibile e di facile comprensione.

1.2 Campo di validità

La direttiva si applica alla pianificazione e alla realizzazione di gallerie a cielo aperto e di gallerie naturali lungo le strade nazionali. Per analogia è applicabile anche alle gallerie artificiali e ai tratti a cielo aperto delimitati da muri o ripari fonici.

Trova inoltre applicazione in occasione di interventi di manutenzione strutturale in gallerie naturali e artificiali e su tratti a cielo aperto.

1.3 Destinatari

La direttiva è rivolta a committenti, progettisti e gestori di gallerie.

1.4 Entrata in vigore e modifiche

La presente direttiva entra in vigore il 01.04.2011. La "cronologia redazionale" si trova a pagina 33.

2 Predisposizioni di sicurezza nelle gallerie

2.1 Aspetti generali

Un evento che si verifica in galleria può avere gravi conseguenze per le persone, l'ambiente e i beni materiali nonché determinare interruzioni della circolazione. Per mitigare tali effetti avversi, le gallerie sono dotate di impianti di sicurezza ed esercizio (BSA), che devono essere in grado di:

- rilevare eventi quali code, veicoli fermi, incidenti, incendi, fuoriuscita di merci pericolose;
- comunicare con gli utenti stradali;
- garantire la protezione e l'autosalvataggio degli utenti;
- permettere l'intervento rapido ed efficiente delle squadre di soccorso;
- proteggere l'ambiente;
- limitare i danni materiali.

Il livello di dotazione impiantistica può variare in funzione della lunghezza e della tipologia di galleria. I dettagli sono disciplinati nelle norme e direttive corrispondenti.

2.2 Predisposizioni di sicurezza a servizio degli utenti

Una serie di accorgimenti ed elementi infrastrutturali sono direttamente a disposizione degli utenti stradali (SIA 197/2 [9]):

- le aree per la sosta di veicoli in avaria (piazzole di emergenza);
- le nicchie SOS con armadi SOS (telefono d'emergenza ed estintori);
- le uscite di emergenza, che conducono direttamente all'aperto, in una canna attigua o in un cunicolo di sicurezza;
- le informazioni sul traffico (comunicati radiofonici per gli utenti stradali).

La segnaletica deve essere illuminata in permanenza, chiaramente riconoscibile e di facile comprensione. Deve essere identica in tutte le gallerie, poiché se si verifica uno degli eventi sopra descritti è fondamentale che gli utenti individuino le predisposizioni di sicurezza senza rischiare di confonderle con altri impianti. Si utilizzano i segnali contenuti nell'ordinanza sulla segnaletica stradale (OSStr) "[5]".

Le piazzole di emergenza e le nicchie SOS servono agli utenti per dare l'allarme in presenza di determinati eventi (guasto del veicolo, incidente, incendio di piccole dimensioni) e mettersi al sicuro fino all'arrivo dei soccorsi. A seconda della gravità dell'episodio, la galleria rimane transitabile oppure viene chiusa al traffico. Nelle situazioni meno gravi gli altri utenti non sono obbligati ad abbandonare il proprio veicolo o lo spazio di circolazione.

In caso di incendio o fuoriuscita di merci pericolose, gli utenti sono tenuti a mettersi in salvo utilizzando le uscite di emergenza, le quali conducono a una canna attigua, direttamente all'aperto oppure in un cunicolo di fuga. Le luci intermittenti facilitano l'individuazione delle uscite di emergenza in presenza di fumo in galleria.

I comunicati radiofonici consentono agli utenti di rimanere aggiornati sulla situazione. La frequenza su cui sono trasmessi è riportata sul segnale "Bollettino radio sulle condizioni del traffico".

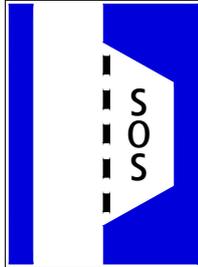
2.3 Altre predisposizioni di sicurezza

Gli altri impianti tecnologici per l'esercizio e la sicurezza ed elementi infrastrutturali sono a uso esclusivo del gestore della galleria (sistemi di sorveglianza, di ventilazione, d'illuminazione, di gestione, di drenaggio, centrali e locali tecnici ecc.) oppure servono a facilitare l'intervento delle squadre di soccorso (idranti, nicchie di manovra, collegamenti trasversali carrabili ecc.). Per evitare di confondere l'utente, questi impianti ed elementi infrastrutturali possono non essere segnalati oppure indicati soltanto mediante cartelli identificatori neutri o ancora contrassegnati espressamente come impianti non accessibili ("ingresso vietato").

3 Segnaletica di sicurezza per l'utenza

3.1 Piazzole di emergenza

Le piazzole di emergenza, denominate anche aree per la sosta di veicoli in avaria o posti di fermata per veicoli in panne, consentono agli utenti di accostare al di fuori della carreggiata in caso d'emergenza (guasto del veicolo, malessere) senza intralciare il traffico.



Segnaletica:

segnale OSStr 4.16 "Posto di fermata per veicoli in panne", bianco su sfondo blu, retroilluminato, monofacciale, visibile nel senso di marcia.

Ubicazione:

nei pressi della piazzola e come presegnale (distanza secondo l'OS-Str) con cartello di distanza OSStr 5.01.

Fig. 3.1 Segnale OSStr 4.16 "Posto di fermata per veicoli in panne".

Se la piazzola è provvista di una nicchia SOS oppure di una stazione SOS (cfr. cap. 3.2.1 [9], sotto il segnale va collocato un pannello integrativo.

Pannello integrativo combinato:

segnale OSStr 5.57 "Telefono d'emergenza", nero su sfondo bianco, e segnale OSStr 5.58 "Estintore", rosso su sfondo bianco, retroilluminato, monofacciale, visibile nel senso di marcia.



Ubicazione:

nei pressi della piazzola.

Fig. 3.2 Pannello integrativo combinato segnali OSStr 5.57 "Telefono d'emergenza" e 5.58 "Estintore".

3.2 Nicchie SOS

3.2.1 Disposizione

Le nicchie SOS sono disposte sul lato destro della carreggiata ogni 150 m (gallerie unidirezionali) oppure alternate su ambedue i lati della carreggiata (gallerie bidirezionali). Una porta le separa dallo spazio di circolazione.

In alcune gallerie gli armadi SOS sono alloggiati in nicchie aperte oppure nelle pareti del fornice.

Lungo le barriere antirumore o nelle gallerie artificiali le nicchie SOS possono essere sostituite da stazioni SOS, equipaggiate allo stesso modo. Gli armadi SOS con due sportelli (telefono d'emergenza e due estintori) vengono inseriti direttamente nella parete oppure montati sulla stessa.

3.2.2 Equipaggiamento

Le nicchie SOS sono illuminate in permanenza. Sono dotate di un armadio SOS e di una porta con finestra. I requisiti relativi alla porta sono contenuti nella direttiva ASTRA 13011 "o federale delle strade USTRA, "Türen und Tore in Strassentunneln" [8]. Un cartello d'indicazione in quattro lingue completa la struttura.

L'armadio SOS contiene un apparecchio per le chiamate d'emergenza e due estintori. È di colore arancione uniforme (RAL 2004) e reca la scritta nera "SOS", designazione universale per gli armadi SOS, e i pittogrammi neri di un telefono e un estintore (caratteri tipografici e pittogrammi come da OSStr).

3.2.3 Colore

La porta della nicchia SOS e relativa cornice (a seconda dell'oggetto da 1,0 a 1,5 m) sono verniciate di arancione (RAL 2004).

3.2.4 Cartello d'indicazione quadrilingue

Le nicchie SOS non assicurano protezione in caso d'incendio. Un cartello quadrilingue apposto nella nicchia informa l'utente al riguardo secondo il modello riportato di seguito:



Fig. 3.3 Cartello d'indicazione in quattro lingue apposto nelle nicchie SOS.

Il cartello misura circa 100 x 100 cm. I caratteri standardizzati sono rossi o neri su sfondo chiaro.

3.2.5 Segnaletica

La nicchia o stazione SOS è segnalata mediante i seguenti cartelli:



Segnaletica:

segnale OSStr 4.81, "Telefono" nero in un quadrato bianco su sfondo blu con scritta "SOS" bianca; bifacciale, retroilluminato.

Ubicazione:

perpendicolarmente alla nicchia o stazione SOS, sopra al segnale "Estintore".

Fig. 3.4 Segnale OSStr 4.81 "Telefono"



Segnaletica:

segnale OSStr 4.92, "Estintore" rosso in un quadrato bianco su sfondo blu, bifacciale, retroilluminato.

Ubicazione:

perpendicolarmente alla nicchia o stazione SOS, sotto al segnale "Telefono".

Fig. 3.5 Segnale OSStr 4.92 "Estintore"



Segnaletica combinata:

se per ragioni di spazio non è possibile collocare nella nicchia SOS entrambi i segnali sopra indicati, si può ricorrere alla combinazione riportata in figura 3.6.

Dimensioni secondo l'allegato I.1.

Ubicazione:

perpendicolarmente alla nicchia o stazione SOS.

Fig. 3.6 Segnale combinato "Telefono" ed "Estintore".

3.3 Vie di fuga e uscite di emergenza

3.3.1 Aspetti generali

In situazioni di emergenza (incendio o fuoriuscita di merci pericolose) gli utenti possono mettersi in salvo abbandonando a piedi lo spazio viabile attraverso le uscite di emergenza. Le vie di fuga conducono l'utente dal punto in cui si trova nello spazio di circolazione fino alle uscite accessibili più vicine.

Dopo l'uscita di emergenza, la via di fuga prosegue in una parte separata dell'opera al di fuori dello spazio viabile fino all'aperto.

A seconda della conformazione della galleria, esistono le seguenti possibilità:

- **Uscita direttamente all'aperto**

Nelle gallerie a canna unica, con copertura ridotta oppure situate vicino al fianco della montagna, le uscite di emergenza conducono direttamente all'aperto attraverso un cunicolo di fuga.

Anche gli stessi imbocchi della galleria fungono da uscite di emergenza che portano direttamente all'aperto.

- **Collegamenti trasversali con canna attigua**

Le gallerie a doppio fornice sono provviste di collegamenti trasversali fra le due canne situati a distanze regolari.

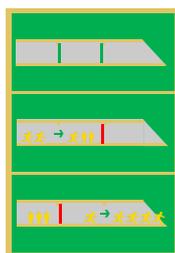
In caso d'incendio o fuoriuscita di merci pericolose, l'altra canna funge da via di esodo per gli utenti stradali.

• **Collegamenti trasversali verso cunicolo parallelo o canale tecnico**

Alcune gallerie a canna unica sono dotate di un cunicolo o un canale parallelo indipendente dallo spazio viabile, situato rispettivamente a una determinata distanza dalla galleria (cunicolo di sicurezza) o sotto la carreggiata (canale tecnico) e al quale si accede mediante collegamenti trasversali posti a distanza regolare.

In caso d'incendio o fuoriuscita di merci pericolose, il cunicolo di sicurezza o il canale tecnico funge da via di esodo per gli utenti stradali.

L'uscita all'aperto avviene attraverso porte di compartimentazione, il cui utilizzo è spiegato mediante i seguenti cartelli:



Segnaletica:

segnale "Utilizzo porta di compartimentazione": porte rosse e verdi, frecce verdi, persone e struttura bianche postluminescenti, sfondo verde (RAL 6029).

Dimensioni secondo l'allegato I.4.

Per i requisiti riguardanti la postluminescenza si veda il capitolo 4.

Ubicazione:

su ciascuna porta di compartimentazione ad altezza occhi dal lato della via di fuga o sulla cornice, ben visibile.

Fig. 3.7 Segnale "Utilizzo porta di compartimentazione".

(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

Le uscite di emergenza sono separate dallo spazio viabile mediante apposita porta, in aggiunta alla quale sono presenti ulteriori porte a integrazione della struttura. I requisiti delle porte di uscite d'emergenza e delle porte intermedie sono contenute nelle direttive ASTRA 13011 "o federale delle strade USTRA, "Türen und Tore in Strassentunneln" [8] e ASTRA 13002 "o federale delle strade USTRA, "Lüftung der Sicherheitsstollen von Strassentunneln" [7].

3.3.2 Segnalazione via di esodo nello spazio di circolazione

Cartelli segnalatori

Sulle pareti della galleria sono installati cartelli permanenti aventi lo scopo di indirizzare gli utenti verso le uscite di emergenza.

Ogni segnale indica le uscite più vicine in entrambe le direzioni e la relativa distanza dalle stesse.

I cartelli indicatori devono essere postluminescenti. I requisiti relativi alla luminanza sono descritti al capitolo 4.3.

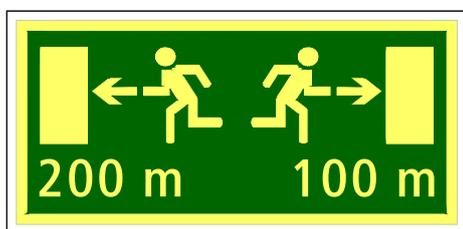


Fig. 3.8 Segnale OSStr 4.94 "Direzione della prossima uscita di sicurezza e distanza da essa".

(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

Segnaletica:

segnale OSStr 4.94 "Direzione della prossima uscita di sicurezza e distanza da essa", immagini bianche luminescenti su sfondo verde (RAL 6029).

Dimensioni secondo l'allegato I.4.

Per i requisiti riguardanti la postluminescenza si veda il capitolo 4.

Ubicazione:

ogni 25 m a un'altezza compresa tra 0,80 e 1,20 m (centro del segnale) dalla banchina.

Disposizione dei cartelli segnalatori

I cartelli segnalatori devono essere apposti sul lato in cui si trovano le uscite di emergenza; se queste sono disposte alternativamente sui due lati della carreggiata, i cartelli vanno

sempre posizionati su ambedue le pareti della galleria. Non devono essere collocati direttamente sopra l'illuminazione di emergenza in caso d'incendio (pericolo di abbagliamento che diminuisce la riconoscibilità dei cartelli), ma lateralmente a una distanza compresa tra 1,0 e 4,0 m.

Nelle gallerie prive di uscite di emergenza, i cartelli segnalatori sono posti su entrambe le pareti con l'indicazione della distanza rimanente fino agli imbocchi.

3.3.3 Segnalazione via di esodo nei cunicoli di fuga

Anche nei cunicoli, passaggi e scale situati dopo l'uscita di emergenza vengono apposti segnali che guidano gli utenti verso un luogo sicuro (canna attigua oppure uscita all'aperto). Sono posti a intervalli regolari in modo da essere costantemente visibili e indicare il percorso corretto in caso di biforcazione. Devono essere esclusivamente di colore bianco e verde (RAL 6029).

3.3.4 Segnaletica e caratteristiche delle uscite di emergenza

Tutti i cartelli e segnali posti lungo la via di fuga devono essere postluminescenti.

Segnaletica per uscite di emergenza

Le uscite di emergenza sono indicate mediante il seguente cartello:



Segnaletica:

segnale OSStr 4.95 "Uscita di sicurezza", pittogramma bianco su sfondo verde (RAL 6029), bifacciale, retroilluminato, disponibile in due versioni (con pittogramma rivolto a sinistra o a destra).

Dimensioni secondo l'allegato I.5.

Ubicazione:

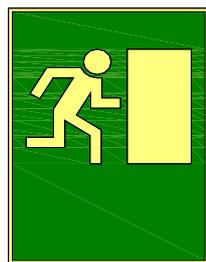
perpendicolarmente all'uscita di emergenza.

Fig. 3.9 Segnale OSStr 4.95 "Uscita di sicurezza".

Il segnale non può essere utilizzato per contrassegnare spazi senza uscita (senza collegamento che conduce all'esterno mediante un percorso sicuro indipendente dallo spazio di circolazione),

Segnaletica per porta di uscita d'emergenza

La porta dell'uscita di emergenza è evidenziata dal seguente cartello:



Segnaletica:

segnale "porta uscita di emergenza", pittogramma bianco postluminescente su sfondo verde (RAL 6029).

Dimensioni come per segnale OSStr 4.95.

Per i requisiti riguardanti la postluminescenza si veda il capitolo 4.

Ubicazione:

su tutte le porte delle uscite di emergenza, sul lato della via di esodo, ben visibile.

Fig. 3.10 Segnale "Porta uscita di emergenza"

(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

Le porte e le vie di fuga che conducono direttamente in uno spazio di circolazione devono essere contrassegnate con il cartello "Attenzione traffico".

Segnaletica:

segnale “Attenzione traffico”, scritta bianca postluminescente su sfondo verde (RAL 6029). Nella parte sinistra è raffigurato il segnale OSStr 1.30 “Altri pericoli”.

Dimensioni secondo l'allegato I.2.

Per i requisiti riguardanti la postluminescenza si veda il capitolo 4.



Ubicazione:

sulla porta ad altezza occhi, sul lato interno in direzione dello spazio di circolazione. Se è già presente il segnale “Porta uscita di emergenza”, il cartello può essere apposto solo nel formato piccolo.

Fig. 3.11 Segnale “Attenzione traffico”.

(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

Barre luminose verdi

Le barre luminose verdi devono essere montate ai due lati dell'uscita di emergenza. La struttura sporgente deve essere retroilluminata in permanenza per tutta l'altezza (colore RAL 6029).

Le barre, che partono da terra fino a un'altezza di circa 2 m, devono essere visibili da entrambe le direzioni di marcia e sempre accese.

Su ciascun lato dell'uscita di emergenza sono installate tre luci flash bianche ad alta intensità (integrate nelle barre verdi), che vengono attivate solo in caso di eventi maggiori; lampeggiano in direzione longitudinale alla galleria, verso l'esterno (ossia non verso l'uscita di emergenza), e non devono compromettere l'illuminazione verde.

La luminosità di ogni singola lampada deve essere di almeno 100 cd, la superficie illuminata visibile di ca. 50 cm². Le sei luci devono lampeggiare simultaneamente.

Illuminazione porta dell'uscita di emergenza

La porta dell'uscita di emergenza è illuminata in permanenza. Devono essere chiaramente visibili soprattutto la maniglia e la raffigurazione della modalità di apertura.

Tale illuminazione è collegata all'alimentazione elettrica d'emergenza e deve essere posizionata sopra o ai lati della porta.

Colore

La cornice dell'uscita di emergenza verso la parete della galleria è verniciata di bianco e verde (RAL 6029) al massimo fino al bordo superiore (tra 1,0 e 1,5 m a seconda dell'oggetto). La porta è dipinta di verde (RAL 6029) e deve essere chiaramente riconoscibile.



Fig. 3.12 Esempio di un'uscita di emergenza (cornice bianca e verde).

3.4 Bollettino radio sul traffico

Vengono indicate le emittenti radiofoniche captate in galleria e la relativa frequenza.



Segnaletica:

segnale OSStr 4.90 "Bollettino radio sulle condizioni del traffico", nome dell'emittente scritto in nero in un quadrato bianco su sfondo blu, frequenza scritta in bianco.

Prima della galleria: cartello monofacciale retroriflettente.

In galleria: cartello bifacciale retroilluminato.

Ubicazione:

sul lato destro della carreggiata prima dell'imbocco della galleria.

Nei trafori più lunghi il segnale è ripetuto ogni chilometro circa.

Fig. 3.13 Segnale OSStr 4.90 "Bollettino radio sulle condizioni del traffico".

3.5 Indicazione lunghezza della galleria e distanza dall'uscita

La lunghezza totale della galleria deve essere indicata prima dell'imbocco ai sensi dell'articolo 45 OSStr (segnale OSStr 4.07 "Galleria").

Per tunnel lunghi più di 3000 m, all'interno occorre specificare ogni 1000 m la distanza dall'uscita in chilometri interi (5 km, 4 km, 3 km ecc.) utilizzando il segnale OSStr 4.07 "Galleria".



Segnaletica:

segnale OSStr 4.07 "Galleria", galleria nera in un quadrato bianco su sfondo blu, distanza in chilometri e frecce ai due lati in bianco.

Prima della galleria: cartello monofacciale retroriflettente.

In galleria: cartello monofacciale retroilluminato.

Ubicazione:

sul lato destro della carreggiata.

Nelle gallerie più lunghe (> 3000 m) il segnale è ripetuto ogni 1000 m.

Fig. 3.14 Segnale OSStr 4.07 "Galleria" con indicazione della distanza dall'uscita.

3.6 Impianto di guida ottica

Su ambedue i lati della carreggiata, lungo il bordo banchina, va installato un impianto di marker guida ottica con punti luce bifacciali, visibili da ambo i sensi di marcia e composti da 4-6 diodi bianchi per ciascun lato.

L'intensità luminosa deve essere regolabile; il livello massimo viene attivato solo in caso di eventi.

Le distanze tra i punti luce sono di:

- 12,50 m nei settori con illuminazione di adattamento;
- 25,00 m nel tratto interno.

A seconda delle caratteristiche locali, l'impianto può anche estendersi all'aperto entro una certa distanza nelle zone di approccio alla galleria.

3.7 Segnaletica per le squadre di pronto intervento

Per le planimetrie d'emergenza destinate ai servizi di pronto intervento vigono requisiti relativi alla segnaletica: tutti i dispositivi di sicurezza ivi contemplati devono essere contrassegnati (p. es. numerati).

Per evitare di confondere gli utenti stradali è necessario che la segnaletica per le predisposizioni di sicurezza sia chiaramente distinta da quella dei dispositivi destinati ai servizi di pronto intervento (nicchie di manovra, idranti ecc.), che possono essere contrassegnati solo mediante cartelli identificatori neutri.

Occorre redigere un piano di segnaletica.

3.8 Segnaletica per esercizio e manutenzione

Il principio di non confondere l'utenza vale anche per gli elementi strutturali funzionali all'esercizio e alla manutenzione della galleria. Gli accessi a questi locali devono essere chiaramente distinti da quelli utilizzabili dall'utenza, contrassegnandoli come locali tecnici o impianti non accessibili.

Occorre redigere un piano di segnaletica.

4 Requisiti costruttivi e disposizione degli elementi di segnaletica

4.1 Formato

Se non diversamente stabilito dalla presente direttiva, i segnali seguono le dimensioni prescritte nell'allegato 1 dell'OSStr in base al formato. La tabella seguente riporta un estratto:

Fig. 4.1 Dimensioni dei segnali in cm in base al formato (estratto dell'allegato 1 OSStr)

Segnale	Formato grande [cm]	Formato inter- medio [cm]	Formato normale [cm]	Formato piccolo [cm]
Quadrato	90 x 90	70 x 70	50 x 50	35 x 35
Rettangolare larghezza x altezza	90 x 125	70 x 100	50 x 70	35 x 50
Larghezza bordo bianco	2	1,5	1	0,7
Quadrato interno	62 x 62	50 x 50	35 x 35	25 x 25

Come regola generale, si utilizza il formato normale. All'interno di una stessa galleria o di una sequenza di gallerie si dovrebbero usare cartelli della medesima grandezza o comunque non più di due formati diversi, che devono essere adiacenti nella tabella sopra riportata.

I pannelli integrativi sono larghi quanto il segnale che accompagnano e alti circa un terzo della larghezza.

Le immagini per i segnali elencati nell'OSStr si possono trovare al link <https://www.astra.admin.ch/astra/it/home/documentazione/norme-della-circolazione/segnali.html>
. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/dokumentation/verkehrsregeln/signale.html>

4.2 Struttura dei segnali e delle barre luminose verdi

I segnali devono essere concepiti in modo tale da agevolare e semplificare i lavori di manutenzione (facilità di smontaggio, sostituibilità senza aggiustamenti, pulizia della galleria senza rimozione dei segnali). La forma prismatica (con una sezione orizzontale triangolare) è particolarmente adatta a tal fine; l'ampiezza dell'angolo interno del lato che sporge sullo spazio di circolazione non deve superare i 60°, al fine di garantire una buona leggibilità dei segnali.

Per gli stessi motivi anche le barre luminose verdi presentano una sezione triangolare, preferibilmente equilatera (angoli interni 3*60°). A seconda dello spazio disponibile, la struttura illuminata deve sporgere di circa 30 cm, e comunque non meno di 20 cm.

4.3 Cartelli segnalatori

La luminanza dei cartelli, misurata alle seguenti condizioni di laboratorio, deve raggiungere i valori indicati di seguito:

- la superficie di prova deve essere stata previamente al riparo dalla luce per almeno 24 ore;
- il cartello viene attivato per 30 minuti con 30 Lux utilizzando come fonte luminosa una lampada fluorescente con luce 840. L'uniformità dell'illuminazione (da valore massimo a valore minimo) deve essere superiore al 5%;
- si devono ottenere almeno le seguenti luminanze:
dopo 2 minuti ≥ 200 mcd/m²
dopo 10 minuti ≥ 80 mcd/m²
dopo 20 minuti ≥ 40 mcd/m².

4.4 Resistenza meccanica

I segnali devono soddisfare i requisiti di resistenza previsti per la pulizia meccanica delle gallerie.

4.5 Materiali

Tutti gli elementi descritti nella presente direttiva non possono essere composti, neppure in parte, da materiali che in caso di incendio o surriscaldamento rilasciano sostanze tossiche o altamente corrosive.

4.6 Disposizione dei segnali

Se vi è spazio sufficiente, i segnali “Telefono” ed “Estintore” vengono montati su un unico supporto, rispettando le dimensioni di ciascun cartello e posizionando quello del telefono sopra a quello dell’estintore.

A eccezione dei presegnali, i cartelli indicanti le uscite d'emergenza e le nicchie SOS vengono posti al di sopra delle stesse, verticalmente e perpendicolarmente al senso di marcia. In nessun caso possono sporgere nella sagoma della carreggiata. Il bordo inferiore del cartello (incluso eventuale fissaggio) deve trovarsi generalmente a 2,35 m di altezza dalla banchina. I cartelli devono essere montati longitudinalmente al centro sopra la porta. In caso di spazio limitato, la distanza verticale rispetto alla banchina può essere ridotta a 2,0 m (minimo) e i cartelli vanno collocati prima della porta (nel senso di marcia).

Se lo spazio è insufficiente, prima di optare per un formato inferiore bisogna verificare la possibilità di disporre i segnali in spazi liberi appropriati o leggermente inclinati rispetto alla parete (sebbene così si perda la perpendicolarità rispetto al senso di marcia), garantendo comunque una buona visibilità dei cartelli.

5 Funzionamento della segnaletica

5.1 Illuminazione

I segnali bifacciali sono retroilluminati in permanenza. L'illuminazione deve essere uniforme sull'intera superficie e l'intensità va regolata in funzione delle condizioni luminose nello spazio di circolazione al fine di garantire costantemente una buona visibilità dei cartelli.

5.2 Alimentazione elettrica

I segnali sono collegati all'alimentazione elettrica d'emergenza. Occorre assicurarsi che il guasto di un segnale non interrompa il funzionamento anche degli altri.

5.3 Piano operativo e di emergenza

La segnaletica delle predisposizioni di sicurezza è parte integrante dei piani operativi e di emergenza. Qualsiasi modifica deve essere comunicata per poter aggiornare la documentazione corrispondente.

5.4 Manutenzione

Le istruzioni di esercizio stabiliscono compiti e responsabilità relativi alla manutenzione ordinaria (pulizia dei segnali, sostituzione di parti difettose, controlli del funzionamento ecc.).

Ulteriori informazioni sulla manutenzione della segnaletica sono contenute nel documento [6].

Allegati

I	Dimensioni dei segnali in cm in base al formato (estratto dall'allegato 1 OSStr)....	24
I.1	Segnale combinato "Telefono" ed "Estintore"	24
I.2	Segnale "Attenzione traffico"	25
I.3	Segnale "Utilizzo porta di compartimentazione"	26
I.4	Segnale "Distanza da uscite di emergenza"	27
I.5	Segnale "Uscita di sicurezza"	28

I Dimensioni dei segnali in cm in base al formato (estratto dall'allegato 1 OSStr)

I.1 Segnale combinato "Telefono" ed "Estintore"

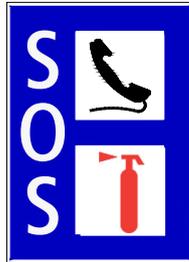


Fig. I.1 Raffigurazione del segnale.

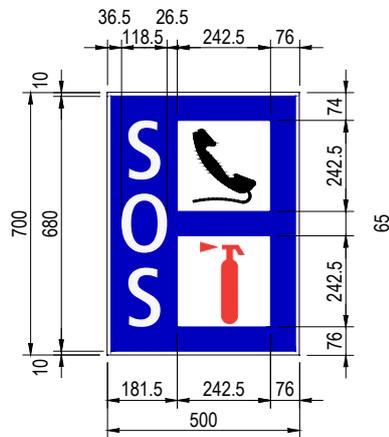


Fig. I.2 Dimensioni.
Formato normale 50 x 70 cm.

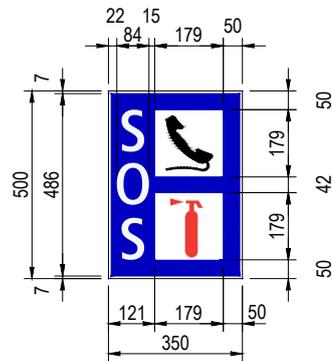


Fig. I.3 Dimensioni.
Formato piccolo 35 x 50 cm.

I.2 Segnale “Attenzione traffico”



Fig. I.4 Raffigurazione del segnale.
(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

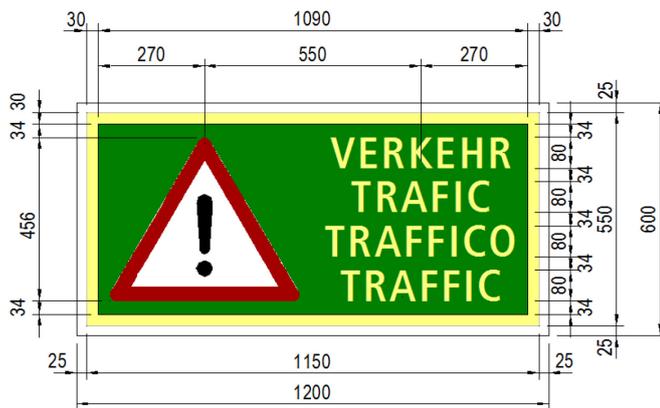


Fig. I.5 Dimensioni.
Formato normale 120 x 60 cm.
(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

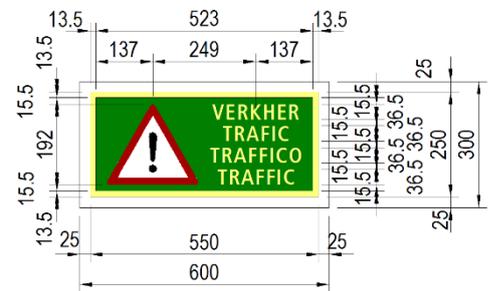


Fig. I.6 Dimensioni.
Formato piccolo 60 x 30 cm.
(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

I.3 Segnale “Utilizzo porta di compartimentazione”

Nota: dimensioni del pittogramma “persona” come per segnale OSStr 4.95.

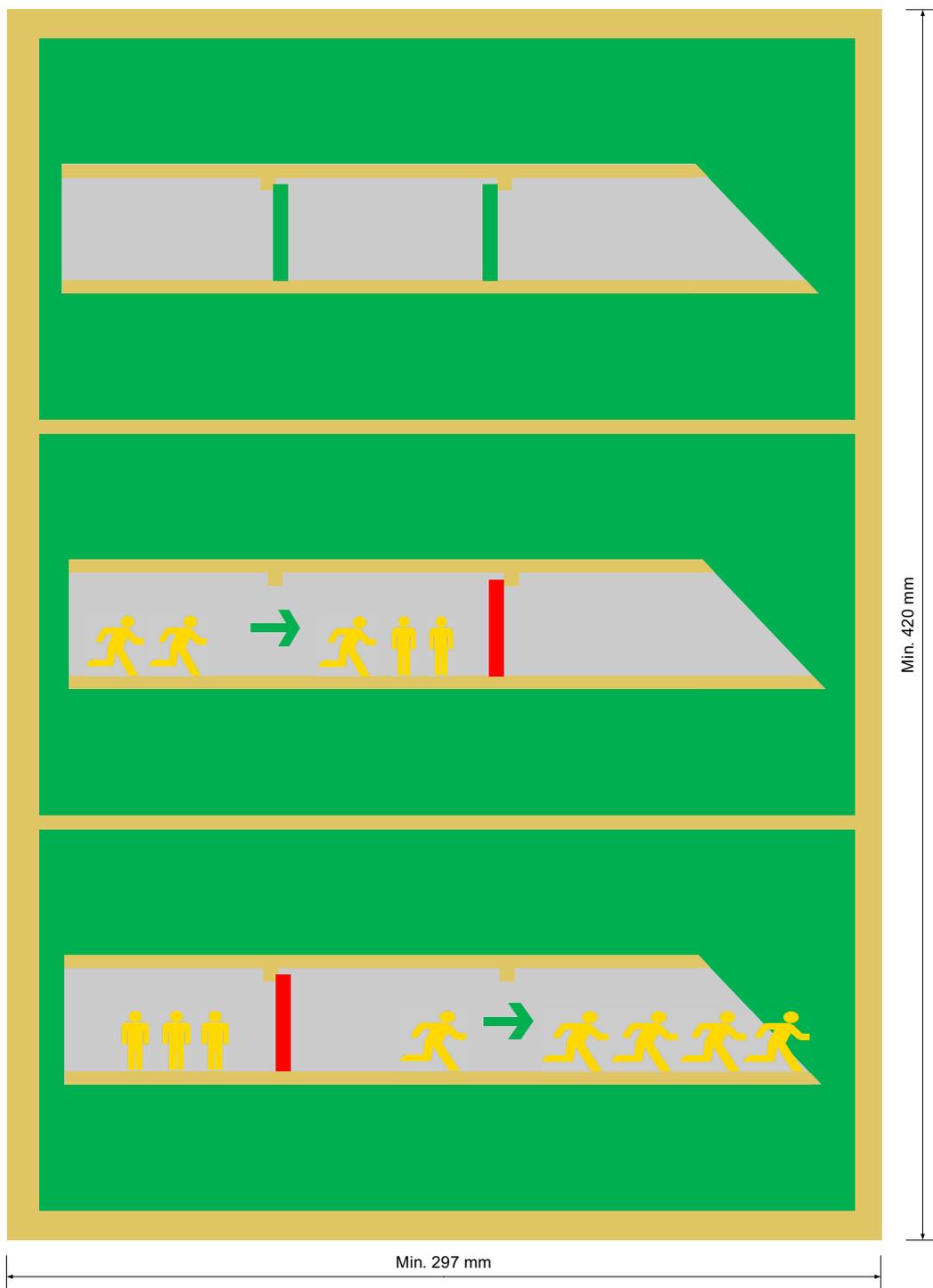


Fig. I.7 Segnale “Utilizzo porta di compartimentazione”.
(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

I.4 Segnale “Distanza da uscite di emergenza”

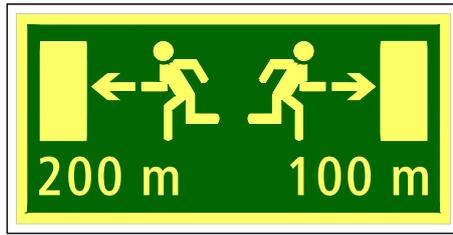


Fig. I.8 Raffigurazione del segnale.
(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

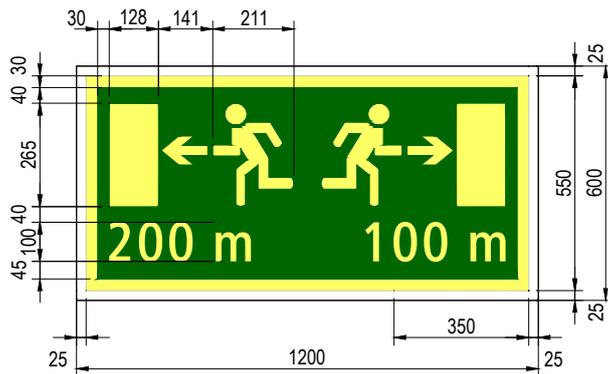


Fig. I.9 Dimensioni.
(Nota: in giallo sono raffigurati gli elementi postluminescenti)

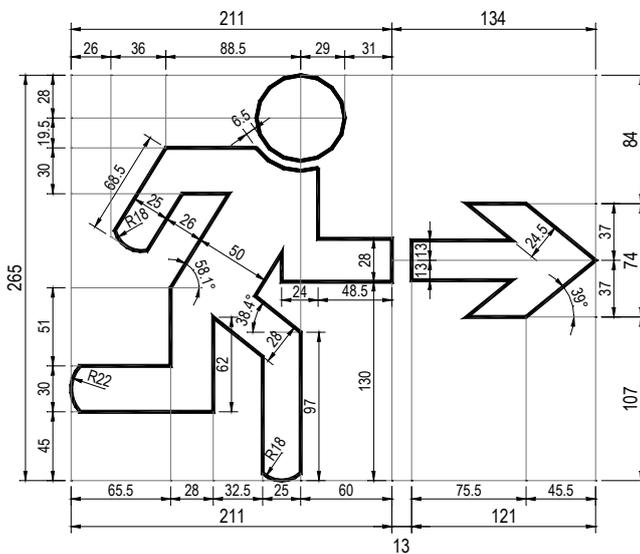


Fig. I.10 Dimensioni del pittogramma.

I.5 Segnale "Uscita di sicurezza"



Fig. I.11 Raffigurazione del segnale.

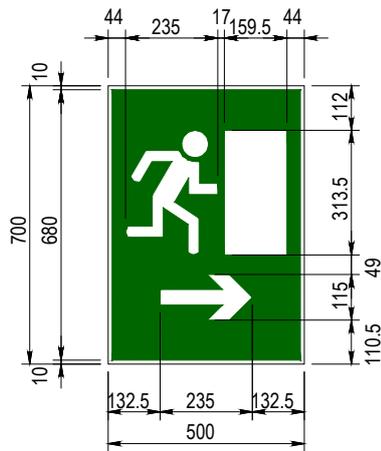


Fig. I.12 Dimensioni.
Formato normale 50 x 70 cm.

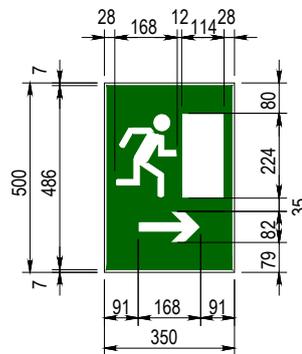


Fig. I.13 Dimensioni.
Formato piccolo 35 x 50 cm.

Glossario

Voce <i>(in corsivo versione originale francese)</i>	Definizione
armadio SOS <i>armoire SOS</i> SOS-Alarmkasten	Armadio contenente un telefono di emergenza e due estintori portatili; di colore arancione (RAL 2004), reca la scritta nera SOS e i pittogrammi Telefono ed Estintore secondo l'OSStr
autosalvataggio (messa in salvo autonoma) <i>autosauvetage</i> Selbstrettung	Fuga autonoma da una zona o situazione di pericolo, senza l'aiuto di professionisti (pompieri, soccorsi ecc.)
barra luminosa verde <i>applique lumineuse verte</i> grüner Balken	Struttura prominente di colore verde, illuminata in permanenza e installata su ciascun lato di un'uscita di emergenza
bollettino radio sul traffico <i>bulletin routier radiophonique</i> Radio-Verkehrsinformation	Radiodiffusione di informazioni sulla viabilità stradale
canale tecnico <i>galerie technique</i> Werkleitungskanal	Cunicolo che corre sotto o lateralmente allo spazio viabile, destinato a ospitare cavi, tubi e servizi vari (può fungere da cunicolo di sicurezza ovvero finestra se sufficientemente percorribile e adeguatamente comunicante con lo spazio viabile e l'esterno).
canna attigua <i>tube adjacent</i> benachbarte Röhre	Canna parallela a quella in cui si trova l'utente destinata alla circolazione in direzione opposta
cartello identificatore <i>plaque d'identification</i> Identifikationstafel	Cartello neutro che identifica gli elementi destinati ai servizi di manutenzione e pronto intervento (idranti, nicchie di manovra, collegamento trasversale carrabile ecc.); non deve poter essere confuso con la segnaletica a servizio degli utenti
cartello segnalatore <i>panneau de balisage</i> Leittafel	Pannello (fotoluminescente) che guida gli utenti verso le uscite di emergenza
collegamento trasversale carrabile <i>liaison transversale carrossable</i> befahrbare Querverbindung	Collegamento tra due canne o tra una canna e un cunicolo di sicurezza adibito al passaggio dei veicoli di manutenzione e pronto intervento
collegamento trasversale <i>liaison transversale</i> Querverbindung	Collegamento tra due canne o tra una canna e un cunicolo di sicurezza
cunicolo di fuga <i>galerie de fuite</i> Fluchtstollen	Cunicolo che dalla porta di un'uscita d'emergenza conduce all'esterno
cunicolo di sicurezza <i>galerie de sécurité</i> Sicherheitsstollen (SISTO)	Tunnel di servizio generalmente parallelo alla galleria principale che comunica con la stessa tramite collegamenti trasversali e termina a ciascuna estremità con una compartimentazione e un'uscita verso l'esterno.
illuminazione di emergenza incendio <i>éclairage de secours en cas d'incendie</i> Brandnotbeleuchtung	Impianto di illuminazione che consente l'orientamento in caso d'incendio; è collegato alla rete di alimentazione d'emergenza attiva in permanenza; le sorgenti luminose sono disposte a distanza di 50 m l'una dall'altra, sul lato delle uscite di emergenza; in assenza di queste ultime oppure in caso di loro presenza su entrambi i lati, le apparecchiature vengono poste sui due lati della galleria; sono installate a un'altezza di 0,5 m dalla banchina (cfr. SIA 197/2)
impianto di guida ottica <i>balisage lumineux</i> optische Leiteinrichtung	Illuminazione puntiforme costituita da proiettori LED disposti sulla banchina o ai piedi della parete, a destra e a sinistra della carreggiata
informazioni sul traffico <i>information routière</i> Verkehrsinformation	Atto di informare gli utenti stradali in merito a fatti potenzialmente rilevanti per i loro spostamenti, prima (pre-trip) e durante un viaggio (on-trip), mediante bollettini radio, RDS TMC, telefono, televisione, Internet, pannelli a messaggio variabile ecc. (art. 10 cpv. 4 lett. b LU-Min, in conformità con la norma SN 640 781)

Voce <i>(in corsivo versione originale francese)</i>	Definizione
luce intermittente <i>lampe flash</i> Blitzlicht	Luce lampeggiante a elevata intensità disposta ai lati delle barre luminose verdi. In caso d'incidente illumina lungo l'asse della galleria ciascun lato dell'uscita di soccorso.
nicchia o camera di manovra <i>niche de rebroussement</i> Wendenische	Slargo della canna di una galleria che permette ai mezzi di manutenzione e pronto intervento di effettuare un'inversione
nicchia SOS <i>niche SOS</i> SOS-Nische	Locale separato dallo spazio viabile mediante una porta; contiene i dispositivi di emergenza a servizio degli utenti (telefono, estintore)
piazzola di emergenza <i>place d'arrêt pour véhicule en panne</i> Abstellplatz für Pannenfahrzeuge	Slargo di una galleria destinato alla sosta in caso di avaria del veicolo o problemi del conducente
porta della nicchia SOS <i>porte de niche SOS</i> SOS-Tür	Porta che separa la nicchia SOS dallo spazio viabile proteggendola dal rumore e dalla polvere
porta della via di fuga <i>porte de chemin de fuite</i> Fluchtwegtür	Iperonimo per tutte le porte che si trovano sulla via di fuga
porta di uscita d'emergenza <i>porte d'issue de secours</i> Notausgangstür	Porta nello spazio viabile segnalata come uscita di emergenza che sbocca all'aperto, in una seconda canna, in un collegamento trasversale o in un cunicolo di fuga che conduce direttamente all'esterno; non fa mai parte di una compartimentazione
stazione SOS <i>station SOS</i> SOS-Station	Postazione che ospita i dispositivi di emergenza (telefono, estintore, idrante)
telefono di emergenza <i>téléphone de secours</i>	Apparecchio telefonico che consente agli utenti di segnalare agli operatori incidenti o altri eventi di cui sono vittime o testimoni
uscita di emergenza <i>issue de secours</i> Notausgang	Uscita che conduce a un percorso protetto o un luogo sicuro
via di fuga <i>chemin de fuite</i> Fluchtweg	Percorso di esodo opportunamente segnalato che dallo spazio di circolazione conduce all'esterno (SIA 197/2)
via di soccorso autonomo (autosalvataggio) <i>chemin de fuite pour l'autosauvetage</i> Fluchtweg zur Selbstrettung	Percorso che va dal punto in cui si trova l'utente nello spazio viabile fino alla porta dell'uscita di emergenza

Riferimenti bibliografici

Leggi federali

-
- [1] Confederazione Svizzera (1985), "**Legge federale del 22 marzo 1985 concernente l'utilizzazione dell'imposta sugli oli minerali a destinazione vincolata (LUMin)**", RS 725.116.2, www.admin.ch.
-
- [2] Confederazione Svizzera (1960), "**Legge federale dell'8 marzo 1960 sulle strade nazionali (LSN)**", RS 725.11, www.admin.ch.
-
- [3] Confederazione Svizzera (1958), "**Legge federale del 19 marzo 1958 sulla circolazione stradale (LCStr)**", RS 741.01, www.admin.ch.
-

Ordinanze

-
- [4] Confederazione Svizzera (2007), "**Ordinanza del 7 novembre 2007 sulle strade nazionali (OSN)**" RS 725.111, www.admin.ch.
-
- [5] Confederazione Svizzera (1979), "**Ordinanza del 5 settembre 1979 sulla segnaletica stradale (OSStr)**", RS 741.21, www.admin.ch.
-

Direttive USTRA

-
- [6] Ufficio federale delle strade USTRA (1995), «**Richtlinien für den betrieblichen Unterhalt – Standard und Massnahmen zur Kostenreduktion bzw. Kostenminimierung**».
-
- [7] Ufficio federale delle strade USTRA, "**Lüftung der Sicherheitsstollen von Strassentunneln**", direttiva ASTRA 13002, www.astra.admin.ch.
-
- [8] Ufficio federale delle strade USTRA, "**Türen und Tore in Strassentunneln**", direttiva ASTRA 13011, www.astra.admin.ch.
-

Norme

-
- [9] Società svizzera degli ingegneri e degli architetti SIA (2004), "**Projektierung Tunnel – Strassentunnel**", norma SIA 197/2.
-
- [10] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS (1999), "**Verkehrsbeeinflussung – Fahrstreifen-Lichtsignal-System (FLS)**", SN 640 802.
-
- [11] Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti VSS (2002), "**Signale**", SN 640 810 - 640 831.
-

Cronologia redazionale

Edizione	Versione	Data	Operazione
2011	2.08	01.03.2022	<ul style="list-style-type: none"> • punto 3.2.5, adattamento segnale 4.81 • punto 3.3.2, inserimento rimando all'allegato • punto 3.3.2, inserimento rimando all'allegato • integrazione allegati
2011	2.07	31.01.2020	<ul style="list-style-type: none"> • punto 3.3.1, nuovo segnale per porte di compartimentazione. • punto 3.3.4, adeguamento collocazione segnale "Attenzione traffico" e "Colore". • punto 4.1, testo riferimento per illustrazione • allegati
2011	2.06	18.12.2014	<p>Modifiche formali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • colonnina SOS → armadio SOS • bibliografia • ...
2011	2.05	01.05.2012	<ul style="list-style-type: none"> • punto 1.2 Ambito di validità Per analogia è applicabile anche alle gallerie artificiali e ai tratti a cielo aperto delimitati da ambo i lati da muri o ripari fonici.
2011	2.04	30.03.2012	<ul style="list-style-type: none"> • punto 3.3.1, Uscita diretta all'aperto Nelle gallerie a canna unica, con una copertura ridotta oppure che si trovano vicino ai fianchi della montagna, le uscite di sicurezza portano direttamente all'aperto attraverso una scala e un cunicolo. • punto 3.3.3 Indicazione delle vie di fuga nei cunicoli di sicurezza ...Le vie di fuga vengono indicate mediante corpi illuminanti oppure strisce luminescenti esclusivamente di colore bianco e verde (RAL 6029). Le demarcazioni vengono poste a intervalli regolari in modo da essere costantemente visibili e indicare la via giusta nel caso in cui lungo il percorso vi fosse una biforcazione. → punto 3.3.3 Indicazione delle vie di fuga nei cunicoli di fuga ...Le demarcazioni vengono poste a intervalli regolari in modo da essere costantemente visibili e indicare la via giusta nel caso in cui lungo il percorso vi fosse una biforcazione. Le demarcazioni devono essere esclusivamente di colore bianco e verde (RAL6029). • Modifiche formali.
2011	2.03	15.07.2011	Modifiche formali e aggiunta del glossario.
2011	2.02	01.07.2011	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche formali: bibliografia, ... <p>Titolo: Segnaletica stradale per gli impianti di sicurezza nelle gallerie ->Segnaletica per gli impianti di sicurezza nelle gallerie stradale.</p>
2011	2.01	17.05.2011	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliografia • punto 3.2.2 • misure 35x70 → 35x50: fig. I.4 e I.22 • titolo: Segnaletica stradale per gli impianti di sicurezza nelle gallerie ->Segnaletica per gli impianti di sicurezza nelle gallerie stradale.
2011	2.00	01.04.2011	<ul style="list-style-type: none"> • Entrata in vigore dell'edizione 2011 (versione originale tedesca).
2009	1.99b	18.03.2009	<p>Bozza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rielaborazione generale. • Nuovo segnale "Attenzione traffico". • Nuovo pannello integrativo "Telefono d'emergenza" combinato con "Estintore". • Nuovo segnale "Galleria" con indicazione della distanza fino all'uscita della galleria.
2004	1.00	20.08.2004	Bozza.

