

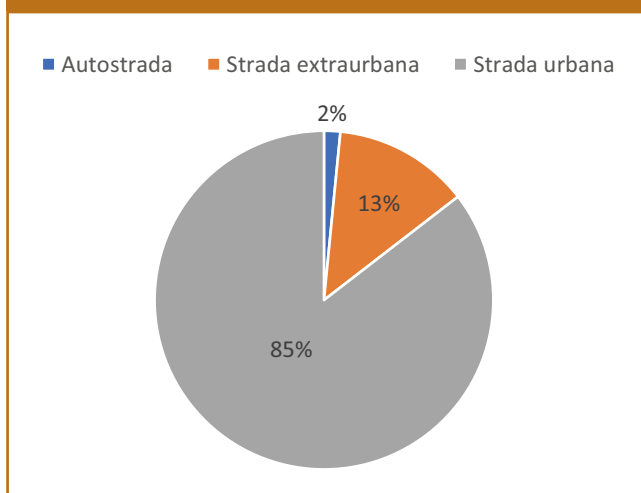
**PREMESSA** - La segnaletica temporanea e quella complementare come i coni e i delineatori flessibili in prossimità di cantieri o anomalie stradali, può evitare incidenti, lesioni gravi e mortali derivanti dalla difficoltà del conducente di un veicolo di percepire

l'anomalia nella carreggiata e di adeguare la velocità allo stato dei luoghi. Nelle strade italiane, tra il 2013 e 2020 sono avvenuti oltre 800 incidenti con almeno un pedone ferito, al lavoro sulla carreggiata, protetto o non protetto da apposito segnale e almeno un veicolo coinvolto. Il segnalamento temporaneo, che risulta associato ad un minor tasso di incidenti [5], guida e convince gli utenti a tenere un comportamento adeguato a situazioni stradali anomale.

## INTRODUZIONE

In Italia tra il 2013 e 2020 sono stati accertati 830 incidenti stradali [5] con coinvolgimento di pedoni al lavoro sulla carreggiata, protetti (40%) o non protetti (60%) da segnaletica stradale. Si tratta di casi avvenuti prevalentemente in strade urbane e meno frequentemente in strade extraurbane e le autostrade (Figura 1).

**Figura 1** Incidenti stradali con pedone coinvolto che lavorava sulla carreggiata, per tipo di strada. Italia. 2013-2020.

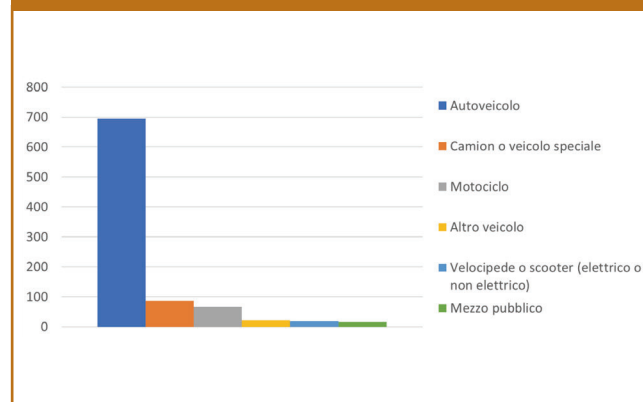


Fonte: Elaborazione degli autori su dati Istat.

Il dato tiene conto unicamente degli incidenti stradali in cui risultava coinvolto un pedone che lavorava sulla carreggiata, protetto o non protetto da apposito segnale. Pertanto da questa casistica risultano esclusi tutti i casi dove non era coinvolto un pedone al lavoro sulla

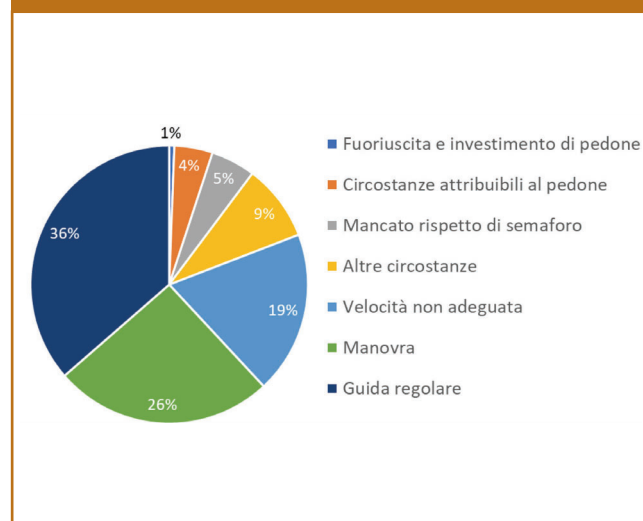
carreggiata, per l'analisi dei quali si rimanda a ulteriori studi. I dati analizzati tuttavia, permettono di ottenere indicazioni sulla localizzazione dell'incidente, sul tipo di veicoli coinvolti (Figura 2) e infine sulle circostanze in cui l'incidente è avvenuto e di cui è sintetizzato in Figura 3.

**Figura 2** Incidenti stradali con pedone coinvolto che lavorava sulla carreggiata, per tipo di veicolo coinvolto. Italia. 2013-2020.



Fonte: Elaborazione degli autori su dati Istat.

**Figura 3** Incidenti stradali con pedone coinvolto che lavorava sulla carreggiata e tipo di circostanza rilevata sul luogo dell'incidente. Italia. 2013-2020

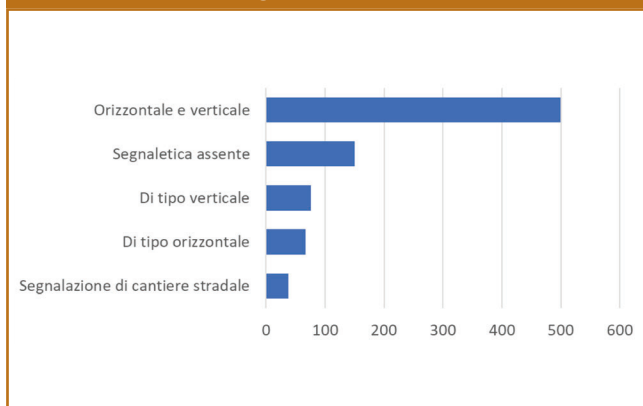


Fonte: Elaborazione degli autori su dati Istat.

Tali informazioni sono fondamentali per lo studio di soluzioni tecnologiche mirate alla prevenzione di questo tipo di incidenti stradali. Pur in presenza di segnaletica verticale, la mancata installazione in prossimità del cantiere di coni o delineatori flessibili [1], [3] incide sulla percezione dell'anomalia stradale e conseguentemente sull'adeguamento della velocità dei veicoli allo

stato dei luoghi [6]. Il cantiere stradale è un ambiente di lavoro complesso che presenta una molteplicità e variabilità di rischi sia per chi ci lavora, sia per coloro che vengono in qualche modo a contatto con l'area dei lavori [7]. La segnaletica temporanea informa l'utente stradale guidandolo e inducendolo a comportamenti (Figura 4) adeguati alle specificità del cantiere stradale rappresentando, uno strumento di prevenzione di questo tipo di incidenti. Tuttavia, secondo il principio di coerenza [1], nel segnalamento temporaneo ogni segnale deve essere coerente con la situazione per cui ne è disposto l'impiego e non possono permanere in opera segnali temporanei e segnali permanenti in contrasto fra loro [1].

**Figura 4 Incidenti stradali con pedone coinvolto che lavorava sulla carreggiata, per tipo di segnaletica permanente o temporanea, rilevata sul luogo dell'incidente. Italia. 2013-2020.**



Fonte: Elaborazione degli autori su dati Istat.

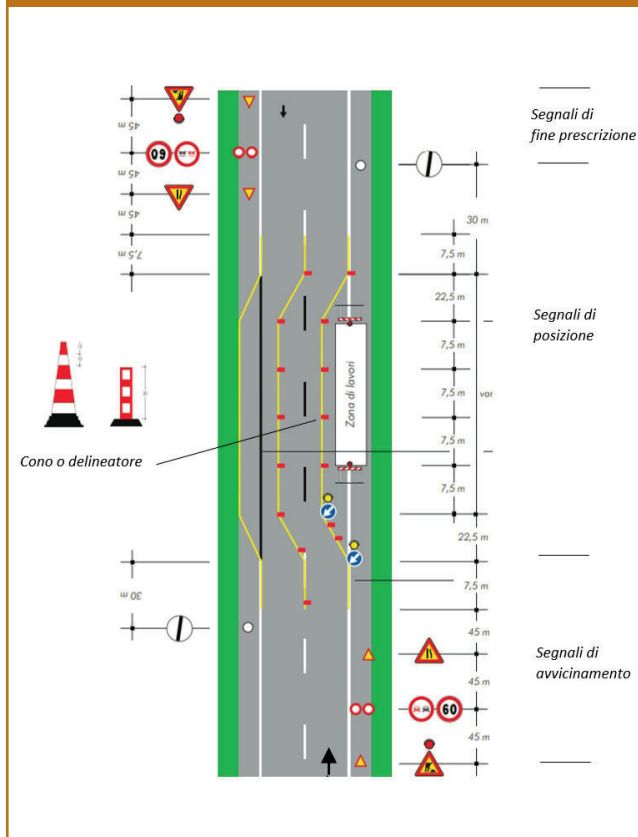
Lo scopo del presente lavoro è quello di sensibilizzare tutti i soggetti potenzialmente coinvolti nella sicurezza stradale, in qualità di gestori, operatori, lavoratori o più in generale di utenti stradali, sull'importanza della segnaletica temporanea. Viene proposta una sintesi non esaustiva facilmente consultabile, sull'utilizzo della segnaletica temporanea mentre per maggiori approfondimenti si rimanda alla normativa applicabile di cui è fatto cenno nei riferimenti. È stata inserita una breve premessa sulle specificità degli incidenti e infortuni stradali con coinvolgimento di pedoni al lavoro sulla carreggiata e sono stati analizzati e rappresentati gli aspetti salienti di questo fenomeno. Il lavoro intende evidenziare come anche la segnaletica temporanea non possa prescindere da un adeguamento all'evoluzione tecnologica in atto, che coinvolge tanto i veicoli quanto le infrastrutture.

### I CANTIERI STRADALI FISSI

Un cantiere stradale è detto fisso se non subisce alcuno spostamento durante almeno una mezza giornata. Può essere definito di lunga durata se si protrae per almeno tre giorni e di breve durata se non supera i due giorni. Per i cantieri fissi, lunghi o brevi, il segnalamento comporta il ricorso a tre tipi di segnaletica: (a) in avvicinamento, (b) di posizione, e (c) di fine prescrizione (Figura 5).

**Figura 5**

### Cantieri stradali fissi. Segnaletica temporanea per lavori al margine della carreggiata.



Fonte: d.m. 10/07/2002. Rielaborazione degli autori.

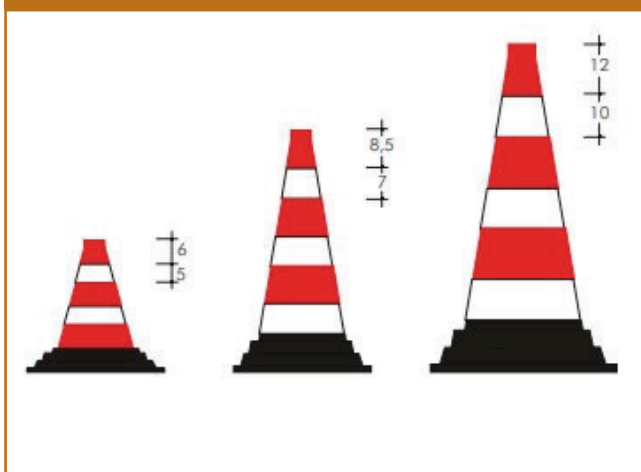
**La segnaletica in avvicinamento** include un segnale "lavori" o "altri pericoli" con eventuale pannello integrativo; segnali di "riduzione corsie" con pannello integrativo di distanza; segnali di "divieto di sorpasso" e "limite massimo di velocità"; altri segnali di pericolo o di prescrizione ed eventuali segnali di preavviso e direzione in caso di deviazione. Nel caso di strade a carreggiate separate la segnaletica in avvicinamento deve essere, in genere, ripetuta sullo spartitraffico. Se la larghezza di quest'ultimo non è adeguata, la segnaletica di ripetizione può essere di formato ridotto. La messa in opera della segnaletica sullo spartitraffico comporta che uno o più operatori attraversino la carreggiata. In presenza di un rischio troppo elevato per gli operatori addetti al posizionamento della segnaletica di ripetizione sullo spartitraffico, si rinuncia optando per una integrazione della segnaletica in avvicinamento per garantirne la visibilità.

**La segnaletica di posizione** comprende uno o più raccordi obliqui realizzati con barriere, coni, delineatori flessibili o paletti di delimitazione integrati da segnali di obbligo o delineatori di curva provvisoria; una delimitazione longitudinale costituita normalmente da coni o delineatori flessibili opportunamente spazati tra loro; eventuali ulteriori segnali di pericolo e prescrizione ripetuti nel caso di cantieri molto estesi (più di 1,0 km). Per motivi di sicurezza, il cantiere propriamente detto (zona di lavoro) deve, preferibilmente, essere situato ad opportuna distanza dalla fine del raccordo obliquo.

In strade a carreggiate separate, ove possibile, può essere considerato un franco di sicurezza di circa 150 metri tra la zona di lavoro effettiva e la fine del raccordo obliquo. In caso di restringimento della carreggiata è necessario apporre il segnale di pericolo temporaneo "strettoia". Nelle carreggiate a doppio senso di marcia, per strettoie sotto 5,60 m si ricorre al senso unico alternato con: (a) transito alternato a vista o (b) transito alternato da movieri o (c) transito alternato a mezzo semafori comandati a mano o automatici, la cui messa in funzione dev'essere autorizzata dall'Ente proprietario o concessionario della strada. Fuori dai centri abitati, il semaforo deve essere preceduto dal segnale di pericolo temporaneo.

**La segnaletica di fine prescrizione** viene posizionata a valle del cantiere e include uno o più segnali di "fine prescrizione" appropriati e congruenti con quelli messi in posa a monte e in prossimità della zona di lavoro. A questi tre tipi di segnaletica si aggiungono i segnali luminosi, i segnali orizzontali temporanei ed eventuali ulteriori delimitatori (segnali complementari). Sono definiti così barriere, paletti di delimitazione, delineatori modulari, coni e delineatori flessibili, generalmente di colore bianco e rosso da disporre in conformità ai requisiti del d.m. 10 luglio 2002 [1]. Il cono, delimita ed evidenzia zone di lavoro di breve durata, deviazioni ed incanalamenti temporanei, aree interessate da incidenti o separa provvisoriamente i sensi di marcia opposti. Per cantieri di lunga durata si utilizzano i delineatori flessibili. Nei cantieri in autostrada, strada extraurbana principale e urbana di scorrimento i coni devono avere tre fasce bianche e altezza superiore a 50 cm (Figura 6).

**Figura 6** Segnali complementari usati per la segnalazione temporanea di anomalie stradali. Coni.



Fonte: d.m. 10/07/ 2002. Rielaborazione degli autori.

### POSA E RIMOZIONE DEI SEGNALI

La posa e rimozione dei segnali temporanei costituisce a tutti gli effetti un cantiere. Gli addetti alla posa o rimozione di coni, delineatori flessibili tracciamento in giallo sono soggetti a rischi per la sicurezza e ricevono una formazione specifica. Le modalità di posa e rimozione

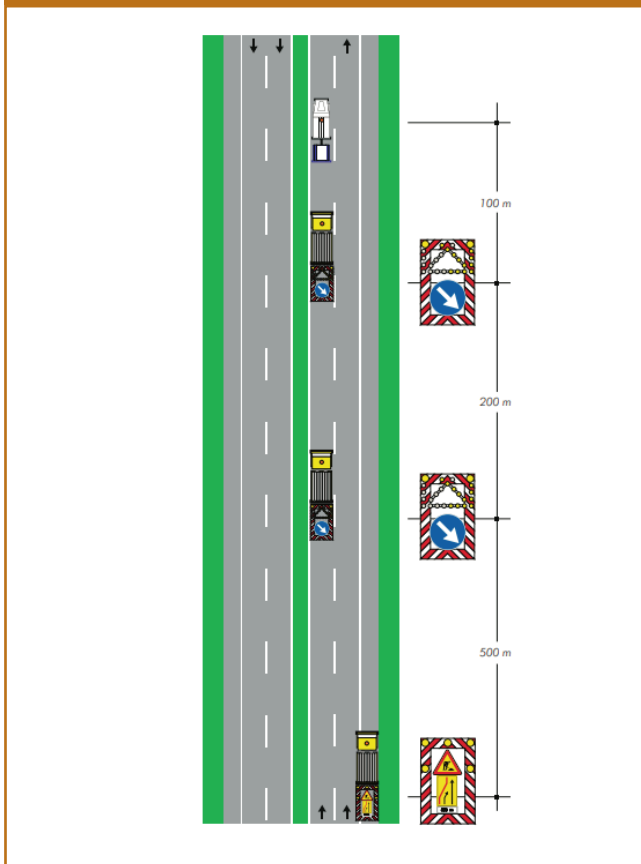
dei segnali sono analizzate e rimesse in discussione periodicamente considerando i seguenti criteri: (a) la segnaletica deve restare coerente in ogni momento, di modo che svolga il suo ruolo sia nei confronti degli utenti stradali che del personale impegnato nella sua posa in opera; (b) l'esposizione del personale al lavoro nella zona di circolazione deve essere ridotta al minimo. Tale attività è rischiosa, soprattutto per i lavoratori impegnati nella corsia di sinistra, e richiede un'analisi preliminare approfondita e ispirata ai principi del d.m. 10 luglio 2002 [1]. In condizioni ordinarie, una volta depositati di piatto sul punto di impianto, i segnali vengono messi in opera nell'ordine in cui gli utenti della strada li incontrano: prima la segnaletica di avvicinamento, poi quella di posizione, infine quella di fine prescrizione, assicurando una perfetta visibilità. Nelle situazioni di emergenza, in via prioritaria, viene messa in opera una segnaletica di posizione sufficiente, poi quella di avvicinamento minimale da integrare e completare rapidamente, all'occorrenza. La segnaletica temporanea viene rimossa od oscurata non appena cessano le cause che ne hanno reso necessario il collocamento, nell'ordine inverso della posa, valutando le necessità di manovra dei veicoli impegnati nella raccolta. Di notte, in condizioni di scarsa visibilità o in galleria, la segnaletica deve essere rinforzata e tutti i pannelli rivestiti di pellicola retroriflettente di classe 2. Il primo pannello di pericolo incontrato è dotato di una luce rossa fissa. La delimitazione del raccordo obliquo tra due corsie è rinforzata con luci gialle in sincrono o a scorrimento. Il d.m. 10 luglio 2002 [1] consiglia, sulle deviazioni parziali, di illuminare la zona a monte in prossimità della divergenza delle corsie allo scopo di migliorare la percezione della deviazione da scegliere. Esso inoltre specifica che l'illuminazione della zona di cantiere è un fattore aggiuntivo di sicurezza che non autorizza una riduzione della segnaletica da mettere in opera.

### I CANTIERI STRADALI MOBILI

Si definisce mobile un cantiere stradale caratterizzato da una progressione continua ad una velocità che può variare da poche centinaia di metri al giorno a qualche chilometro all'ora (Figura 7). Per questo tipo di cantiere le regole di messa in opera della segnaletica, per quanto possibile, sono le stesse dei cantieri fissi, nel senso che è previsto un segnalamento di avvicinamento e un segnalamento di posizione. I sistemi di segnalamento si differenziano a seconda delle corsie di marcia interessate dagli interventi. Nel caso di cantiere che riguarda la banchina, la corsia di emergenza o la corsia di destra, il sistema segnaletico si riduce ad un minimo di due dispositivi costituiti da: (a) un segnale mobile di preavviso o presegnale di cantiere mobile disposto in banchina o sulla corsia di emergenza; (b) un segnale mobile di protezione disposto sulla banchina, corsia di emergenza o corsia di marcia secondo il tipo di lavoro da eseguire. La distanza tra i due segnali di preavviso e protezione varia tra i 200 e i 500 m in base del tipo di strada. I due segnali si spostano in maniera coordinata all'avanzamento dei lavori e possono essere sistemati su un veicolo di lavoro oppure su un carrello trainato.

Figura 7

**Cantieri stradali mobili. Segnaletica temporanea mobile a protezione di veicoli speciali per lavori di rapida esecuzione. Chiusura della corsia di sorpasso.**



Fonte: d.m. 10/07/ 2002. Rielaborazione degli autori.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nell'area di interferenza tra il cantiere di lavoro e la strada di transito, sono presenti rischi che devono essere opportunamente valutati prima di ogni intervento. Tra i rischi più frequenti figura l'investimento dei lavoratori che operano nell'interfaccia cantiere-strada, l'investimento di persone estranee al cantiere (es. pedoni, residenti, passanti ecc.), la collisione tra veicoli in transito, e macchine operatrici, la caduta all'interno di scavi non protetti o non segnalati [7].

Il pericolo di investimento in prossimità dell'interfaccia cantiere-strada, può essere mitigato dal posizionamento di segnalazione temporanea utile a sensibilizzare tanto il lavoratore sulla carreggiata quanto l'utente stradale che procede verso un cantiere ignorando l'anomalia stradale. La segnaletica temporanea riveste un ruolo importante nella prevenzione degli incidenti stradali [1] tuttavia, essa dovrà evolversi e integrarsi con gli sviluppi tecnologici che sempre più diffusamente, coinvolgono veicoli e infrastrutture stradali.

## RIFERIMENTI NORMATIVI, BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI

- [1] d.m. 10 luglio 2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo".
- [2] d.lgs. 35/2011 Attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture.
- [3] Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada. D.P.R. 16.12.92, n. 495 agg. D.P.R. 06 marzo 2006 n.153.
- [4] d.lgs. 81/2008. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 03 luglio 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- [5] Istat. "Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone". <https://www.istat.it/it/archivio/4609>.
- [6] <https://www.cortedicassazione.it/corte-di-cassazione/it/sentenze.page>.
- [7] Inail *et al.* "La sicurezza sul lavoro nei cantieri stradali. Manuale operativo". Ed. 2010. ISBN 978-88-7484-168-4.