

**Programma di studio e di ricerca che la candidata intende svolgere
durante il periodo di fruizione della borsa**

Candidata: Lucia Vigoroso

Migliorare l'efficacia della comunicazione sulla sicurezza in operatori italiani e stranieri: uno studio sulla comprensione dei pittogrammi di sicurezza affissi sulle macchine agricole e approccio partecipativo alla loro rivalutazione grafica.

INTRODUZIONE

I pittogrammi per la sicurezza sono simboli grafici con la funzione di riassumere brevemente un complesso messaggio sulla presenza di un possibile pericolo e su come poterlo evitare¹. Data la loro capacità di consentire un'interpretazione più veloce rispetto alle parole e di essere maggiormente ricordati rispetto al linguaggio scritto, i simboli rappresentano una forma di linguaggio universale che dovrebbe essere compresa facilmente, evitando di incorrere in problemi derivanti da limitate capacità di lettura o scarsa conoscenza del linguaggio usato per esprimere il messaggio². Tuttavia la letteratura mostra che alcuni segni sono facili da comprendere sin dalla prima esposizione, mentre altri sono particolarmente difficili da decodificare³. Diverse caratteristiche dei pittogrammi stessi e del pubblico di riferimento possono influenzare la comprensione⁴. Per quanto riguarda i pittogrammi, tra i fattori che ne influenzano la comprensibilità, oltre alle caratteristiche convenzionali come colore, forma e relazioni con altri segni, si devono considerare caratteri cognitivi come la familiarità (la frequenza con cui un segno è stato incontrato), la concretezza (la capacità di rappresentare materiali, persone o oggetti reali), la complessità (presenza di molti elementi o intricati, oppure semplici se contengono pochi elementi o piccoli dettagli), la significatività e la distanza semantica (cosa viene percepito ed il rapporto tra ciò che è raffigurato e ciò che si era prefissato di rappresentare)⁵. Per quanto riguarda gli utenti, viene evidenziata la presenza di differenze di interpretazione e comprensione tra partecipanti provenienti da culture diverse. Ad esempio nello studio condotto da Cho e colleghi⁶, su un campione di popolazione giapponese e statunitense, emergono significative differenze di interpretazione tra i due gruppi per 12 pittogrammi su 30 mostrati ai partecipanti. In particolare, quattro di questi pittogrammi hanno riportato una radicale differenza nell'interpretazione della loro valenza: dagli americani venivano infatti interpretati come simboli amichevoli e lieti, mentre dal campione giapponese erano interpretati in chiave più negativa.

Per superare le difficoltà di interpretazione di simboli grafici e promuovere una loro corretta interpretazione in diversi gruppi di utenti, particolarmente efficace risulta un approccio ergonomico *user-centred* all'elaborazione dei materiali di comunicazione: coinvolgere gli utilizzatori nelle diverse fasi di progettazione e realizzazione permette infatti di sviluppare soluzioni che possano rispondere alle esigenze reali del particolare tipo di utenza cui si rivolgono⁷.

Pittogrammi di sicurezza e macchine agricole

L'agricoltura rappresenta un settore ad alto rischio di incidenti e infortuni⁸, dal momento che gli addetti sono tipicamente esposti a veicoli, macchinari, sostanze e condizioni ambientali potenzialmente pericolosi⁹. In particolare, le macchine agricole rappresentano la principale causa di incidenti nel settore¹⁰.

La presenza dei pittogrammi di sicurezza sui trattori e sulle macchine agricole e forestali è obbligatoria nei paesi della Comunità Europea e regolamentata dalla normativa, con lo scopo di comunicare i rischi legati all'uso della macchina sulla quale sono affissi¹¹.

I pittogrammi svolgono infatti un ruolo ben preciso all'interno della gerarchia dei controlli che la progettazione di un qualunque sistema deve seguire per ridurre al minimo i rischi. Tale gerarchia si basa su tre fasi: 1) eliminare o ridurre i rischi per quanto possibile (progettazione e costruzione delle macchine a sicurezza intrinseca); 2) installare i sistemi e le misure di protezione necessarie (ad es. protezioni interbloccate, barriere fotoelettriche, ecc.) in relazione ai rischi che non possono essere eliminati in fase di progettazione; 3) informare gli utenti dei rischi residui dovuti a qualunque carenza delle misure di protezione adottate, segnalare la necessità di qualche tipo di formazione e specificare l'eventuale bisogno di indossare dispositivi di protezione individuale.

L'utilizzo dei pittogrammi rimanda al punto 3) di tale gerarchia e, al fine di favorire una univoca comunicazione dei rischi, sono stati elaborati diversi standard^{12,13} che definiscono caratteristiche e posizionamento dei pittogrammi sulle attrezzature e sulle macchine agricole.

La comprensione di questi pittogrammi è stata però finora poco indagata. Nei pochi studi condotti a riguardo^{14,15}, è stata effettuata un'analisi della comprensibilità di dodici pittogrammi di sicurezza, su un campione di 300 agricoltori piemontesi. I risultati hanno riportato una percentuale di risposte non corrette che oscillava dal 6% al 44%, evidenziando quindi una grande variabilità nella comprensione di questi importanti segni tra gli utenti.

Motivazioni e obiettivi dello studio

La comprensione dei pittogrammi di sicurezza affissi sulle macchine agricole non è stata ad oggi indagata presso operatori agricoli di diversa origine e cultura, nonostante oltre il 25% della manodopera agricola extrafamiliare in Italia sia rappresentata da stranieri¹⁶. I lavoratori stranieri sono anche quelli maggiormente esposti al rischio di incidenti e infortuni sui luoghi di lavoro: per l'anno 2011 il tasso di incidenti ammonta a 38,4 casi ogni 1.000 occupati tra gli stranieri, contro i 35,8 per 1.000 occupati tra i lavoratori italiani¹⁷. Oltre ai fattori di rischio tipici del settore, una delle principali fonti di rischio per i lavoratori stranieri è rappresentata dalle barriere linguistiche e culturali che impediscono una comunicazione efficace sui temi della sicurezza e della prevenzione di incidenti sul luogo di lavoro¹⁸. I pittogrammi giocano quindi un ruolo fondamentale nella comunicazione di informazioni di sicurezza per questo tipo di utenza, dal momento che dovrebbero essere in grado di superare i vincoli di comprensione imposti dalla comunicazione verbale e scritta. Nonostante queste premesse, la comprensione dei pittogrammi di sicurezza affissi sulle macchine agricole non è ancora stata indagata in campioni di lavoratori stranieri. Neanche risultano studi che riportino una progettazione partecipata di strumenti di comunicazione su aspetti di sicurezza, fatta eccezione per quello di Blomè e colleghi¹⁹ che coinvolgeva però soli operatori locali di una azienda automobilistica svedese, non riguardando quindi né il settore agricolo né gli addetti stranieri.

Sulla base di queste considerazioni, lo studio si pone un duplice obiettivo: 1) indagare la comprensione dei pittogrammi di sicurezza affissi sulle macchine agricole in un gruppo multiculturale di utilizzatori; 2) giungere attraverso un approccio ergonomico partecipativo *user-centered*^{20,21} alla definizione di linee guida per lo sviluppo di una segnaletica di sicurezza che tenga conto delle differenze culturali degli operatori e risponda quindi in modo più efficace alle loro esigenze.

La segnaletica così realizzata potrà essere poi integrata in strumenti informativi e formativi sulla prevenzione degli incidenti sul luogo di lavoro.

METODO

I partecipanti

Il campione di partecipanti comprenderà sia rappresentanti della popolazione agricola italiana, sia rappresentanti della popolazione della manodopera straniera, selezionati attraverso un campionamento per quote, che tenga conto della distribuzione delle diverse provenienze tra gli operatori del territorio piemontese (secondo il rapporto 2015 Caritas Migrantes¹⁶, le nazionalità più diffuse tra gli operatori stranieri sul suolo piemontese sono quella rumena (35,3%), marocchina (14,2%), e albanese (10,9%)). Per quanto riguarda la numerosità campionaria, l'arruolamento di partecipanti avrà termine quando sarà raggiunta ciò che viene definita "saturazione" sulle tematiche oggetto di indagine, ovvero quando non emergeranno nuovi temi e modelli di informazioni per quanto riguarda gli argomenti presi in esame²².

I pittogrammi

Per quanto riguarda la selezione dei pittogrammi da indagare, una serie di pittogrammi che fanno riferimento agli incidenti più diffusi (ad esempio lacerazioni, amputazioni e ferite da schiacciamento degli arti superiori ed impigliamento dei piedi in parti meccaniche²³) verranno selezionati tra quelli riportati nello standard ISO 11684:1995¹². La normativa ISO 11684:1995, oltre a stabilire gli obiettivi dei pittogrammi di sicurezza, ne fissa quattro tipologie. Tra queste verrà presa in considerazione per lo studio quella a due pannelli entrambi di tipo illustrativo, poiché è l'unica tipologia che non prevede linguaggio scritto (vedere Figura 1 per alcuni esempi).

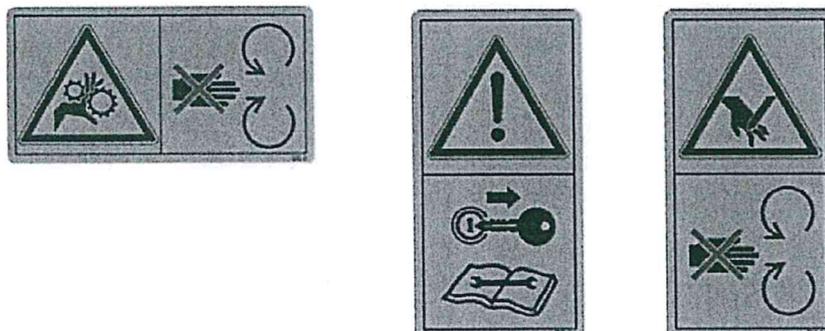


Fig.1 – Esempi di pittogrammi che non prevedono linguaggio scritto (da ISO 11684:1995)

I pittogrammi saranno presentati su cartoncini, di colore giallo (colore previsto nello standard ISO 11684:1995) mantenendo le stesse proporzioni previste dallo standard. Verranno presentati

singolarmente, uno per volta, per aiutare i partecipanti a concentrarsi su un unico pittogramma e non destare confusione con troppi simboli su un unico supporto cartaceo.

Procedura di raccolta dati e misure

La ricerca verrà condotta in più fasi, e adotterà un approccio ergonomico partecipativo²¹ cioè sarà basata sul coinvolgimento attivo degli utenti in tutte le fasi del processo.

Nella prima fase della ricerca, verrà chiesto ai partecipanti, attraverso un questionario a risposte aperte, di indicare il significato di ognuno dei pittogrammi selezionati. Sulla base di quanto fatto in studi precedenti⁵ per ogni pittogramma i partecipanti dovranno anche valutare su una scala da 0 a 100 una serie di caratteristiche del pittogramma stesso: familiarità (0=poco familiare, 100=molto familiare), concretezza (0=astratto, 100=concreto), complessità (0=molto complesso, 100=molto semplice), comprensione del significato (0=senza significato, 100=estremamente chiaro), e vicinanza semantica (0=molto poco correlati, 100=molto correlati). Sui dati raccolti verranno eseguite analisi di contenuto e statistiche descrittive, supportate da opportuni software. I risultati emersi verranno poi discussi in una serie di focus group con gli operatori, chiedendo ai partecipanti di indicare le ragioni di eventuali difficoltà di comprensione, e quali elementi grafici agevolerebbero la comprensione di tali pittogrammi.

Sulla base dei dati emersi dai questionari, dai focus group e tenendo conto dei principi e delle linee guida di progettazione grafica dei pittogrammi di sicurezza¹², si procederà quindi alla rielaborazione dei segni grafici che sono risultati più difficilmente comprensibili. Tale fase progettuale punterà alla creazione di più proposte grafiche di uno stesso tipo di pittogramma, che verranno poi discusse con ergonomi, esperti di sicurezza occupazionale e ingegneria agraria e con gli operatori, all'interno di un processo di valutazione iterativa, per giungere ad una soluzione grafica che possa rappresentare le informazioni necessarie per l'identificazione dei rischi e rispondere al meglio alle esigenze di comprensione di partecipanti di diversa nazionalità²⁴.

Nella seconda fase della ricerca, la comprensione dei nuovi pittogrammi elaborati verrà testata in un nuovo gruppo di lavoratori italiani e stranieri, attraverso un questionario a scelta multipla, nel quale i partecipanti dovranno indicare il significato del pittogramma scegliendo tra 4 possibili alternative (seguendo il metodo adottato in precedenti studi)^{14,15,25}.

Sulla base dei dati emersi da questa seconda fase, e in collaborazione con esperti della sicurezza, formatori, ed ergonomi, si valuterà la possibilità di inserire questo tipo di segnaletica nell'ambito di corsi formazione in supporto e chiarificazione del materiale formativo fornito ai lavoratori, per potenziare le loro conoscenze in ambito di sicurezza.

CONCLUSIONI

Il settore agricolo vede una alta occorrenza di incidenti ai danni di operatori stranieri; al fine di una loro riduzione, una corretta comprensione della comunicazione sulla sicurezza rappresenta un fattore determinante¹¹.

I risultati ottenuti dalla prima fase della ricerca daranno utili informazioni sulle caratteristiche grafiche critiche per la comprensione dei pittogrammi attualmente in uso e forniranno linee guida per una rielaborazione *user-centered* dei contenuti grafici della comunicazione sulla sicurezza. Grazie ad una comunicazione semplice ed efficace data da una rappresentazione alternativa, si

punta a sostenere l'apprendimento dei comportamenti che promuovo la sicurezza e la salute degli operatori sia italiani che stranieri.

Riguardo al prodotto grafico ottenuto alla fine delle diverse fasi della ricerca, in seguito a valutazione e approvazione da parte di ergonomi e specialisti del settore della sicurezza, questo potrebbe venire proposto come valido strumento in grado di supportare e integrare i materiali grafici attualmente in uso nella formazione alla sicurezza di operatori agricoli italiani e stranieri.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 1 – Lundgren RE, & McMakin AH. 2013. Risk communication: A handbook for communicating environmental, safety, and health risks. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- 2 – Baber C, & Wankling J. 1992. An experimental comparison of test and symbols for in-car reconfigurable displays. *Applied Ergonomics*, 23(4), 255-262.
- 3 – Zhang T, & Chan AH. 2013. Traffic Sign comprehension: a review of influential factors and future directions for research. In *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (Vol. 2, p. 1)*. Hong Kong, China: International MultiConference of Engineers and Computer Scientists.
- 4 – Rogers WA, Lamson N, & Rousseau GK. 2000. Warning research: An integrative perspective. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 42(1), 102–139
- 5 – Chan AHS, & Ng AWY. 2010b. Effects of sign characteristics and training methods on safety sign training effectiveness. *Ergonomics*, 53(11), 1325–1346.
- 6 – Cho H, Ishida T, Yamashita N, Koda T, & Takasaki T. ACM 2009. Human detection of cultural differences in pictogram interpretations. *Proceedings of the 2009 international workshop on Intercultural collaboration*, 165-174
- 7 – Adams A, Bochner S, & Bilik L. 1998. The effectiveness of warning signs in hazardous work places: cognitive and social determinants. *Applied Ergonomics*, 29(4), 247-254.
- 8 – International Labour Organization (ILO). 2000. Safety and health in agriculture. Report VI (1) Disponibile su: <http://www.ilo.org/public/english/standards/reim/ilc/ilc88/rep-vi-1.htm>
- 9 – Perla ME, Iman E, Campos L, Perkins A, Liebman AK, & Miller ME. 2015. Agricultural occupational health and safety perspectives among Latino-American youth. *Journal of Agromedicine*, 20, 167–77.
- 10 – Sprince NL, Park H, Zwerling C, Lynch FC, Whitten PA, Thu K, Gillette PP, Burmeister LF, & Alavanja MCR. 2002. Risk Factors for Machinery-related Injury among Iowa Farmers: A

Case-Control Study Nested in the Agricultural Health Study. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 8(4), 332-338

11 – Fraser, I. 2009. *Guide to the application of the Machinery Directive 2006/42/EC* (1st ed.). Brussels: European Commission—Enterprise and Industry.

12 – ISO 11684, 1995. *Tractors, Machinery for Agriculture and Forestry, Powered Lawn and Garden Equipment and Safety Signs and Hazard Pictorials e General Principles*. International Organization for Standardization, Geneva.

13 – ANSI Z535.3-2011. *Criteria for safety symbols*. National Electrical Manufacturers Association, Washington, DC.

14 – Caffaro F, & Cavallo E. 2015. *Comprehension of Safety Pictograms Affixed to Agricultural Machinery: a Survey of Users*. *Journal of Safety Research*, 55, 151-158.

15 – Caffaro F, Mirisola A, & Cavallo E. 2017. *Safety signs on agricultural machinery: Pictorials do not always successfully convey their messages to target users*. *Applied Ergonomics*, 58, 156-166

16 – _CARITAS-MIGRANTES, 2015, XXV Rapporto Immigrazione 2015, disponibile sul sito www.caritasitaliana.it

17 – Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL). 2011. *Rapporto annuale 2011. Parte quarta/statistiche. Infortuni e malattie professionali*. Disponibile su: https://www.inail.it/cs/internet/docs/rapp_annuale_2011_parte_4_inf_mal_prof.pdf

18 – Strong LL, Thompson B, Koepsell TD, & Meischke H. 2008. *Factors associated with pesticide safety practices in farmworkers*. *American Journal of Industrial Medicine*, 51, 69–81.

19 – Blomé M, Johansson CR, & Odenrick P. 2006. *Visualization of ergonomic guidelines - a comparison of two computer aided systems to support vehicle design*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(6), 571-580.

20 – Hignett S, Wilson J. R, & Morris W. 2005. *Finding ergonomic solutions – participatory approaches*. *Occupational Medicine*, 55, 200-207.

21 – Norman DA, & Draper SW. 1986. *User centered system design. New perspectives on human-computer interaction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

22 – Caffaro F, Lundqvist P, Micheletti Cremasco M, Nilsson K, Pinzke S, & Cavallo E. 2017. *Machinery-related perceived risks and safety attitudes in senior Swedish farmers*. In fase di pubblicazione su *Journal of Agromedicine*.

23 – Jawa RS, Young DH, Stothert JC, Yetter D, Dumond R, Shostrom VK, & Mercer DW. 2013. Farm machinery injuries: The 15-year experience at an urban joint trauma center system in a rural state. *Journal of Agromedicine*, 18(2), 98-106.

24 – Arbuckle KE. 2014. A study of pictorial interpretation of health education illustrations by adults with low literacy levels (Doctoral dissertation, University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg).

25 – Ng AW, & Chan AH. 2008. The effects of driver factors and sign design features on the comprehensibility of traffic signs. *Journal of Safety Research*, 39(3), 321–328.

Data 09/09/2017

Luce Vigoro