

Piacenza, 5 ottobre 2023

CONVEGNO

Verifica periodica e formazione: i contributi di Inail alla sicurezza sul lavoro

INAIL

Realtà virtuale e aumentata per la formazione e l'addestramento degli operatori

Ing. Sara Anastasi



Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

La ricerca di Inail per la sicurezza sul lavoro



La realtà virtuale immersiva per la formazione in sicurezza degli operatori



Accordo 22 febbraio 2012 - Individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori (art. 73, comma 5, d.lgs. 81/2008)

CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

Accordo 22 febbraio 2012

Accordo ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell'art. 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni. (Repertorio atti n. 53/CS8).

(G.U. 12. Marzo 2012, n. 60 - s.o. n. 47)

LA CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

Nella odierna seduta del 22 febbraio 2012:

Visto l'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, il quale dispone che Governo, Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano, in attuazione del principio di leale collaborazione e nel perseguimento di obiettivi di funzionalità, economicità ed efficacia dell'azione amministrativa, possono concludere in sede di Conferenza Stato-Regioni accordi, al fine di coordinare l'esercizio delle rispettive competenze e svolgere attività di interesse comune;

Visto l'art. 73 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e, in particolare, il comma 5, il quale prevede che in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano sono individuate le attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi e i requisiti minimi di validità della formazione;

Vista la nota del 9 novembre 2011 con la quale il Ministero del lavoro e delle politiche sociali ha trasmesso una proposta di accordo in attuazione del citato art. 73, comma 5, che è stata diramata alle Regioni e Province autonome con lettera in data 14 novembre 2011;

Considerato che, per l'esame del provvedimento in argomento, è stata convocata una riunione tecnica per il giorno 11 gennaio 2012 nel corso della quale sono state esaminate alcune proposte emendative delle Regioni e Province autonome e, in particolare, le richieste avanzate dalla Provincia autonoma di Bolzano,

3.2. Modulo pratico per PLE che possono operare senza stabilizzatori (4 ore)

3.2.1. Individuazione dei componenti strutturali: sistemi di stabilizzazione, livellamento, telaio, torretta girevole, struttura a pantografo/braccio elevabile, piattaforma e relativi sistemi di collegamento,

3.2.2. Dispositivi di comando e di sicurezza: identificazione dei dispositivi di comando e loro funzionamento, identificazione dei dispositivi di sicurezza e loro funzione.

3.2.3. Controlli pre-utilizzo: controlli visivi e funzionali della PLE, dei dispositivi di comando, di segnalazione e di sicurezza previsti dal costruttore e dal manuale di istruzioni della PLE.

3.2.4. Pianificazione del percorso: pendenze, accesso, ostacoli sul percorso e in quota, condizioni del terreno.

3.2.5. Movimentazione e posizionamento della PLE: delimitazione dell'area di lavoro.

3.2.6. Esercitazioni di pratiche operative: osservando le procedure operative

3.2.7. Manovre di emergenza: effettuazione di manovre di emergenza: piattaforma posizionata in quota.

3.2.8. Messa a riposo della PLE a fine lavoro: autorizzato. Modalità di ricarica delle batterie.

3.3 Modulo pratico ai fini dell'abilitazione per PLE con stabilizzatori (6 ore)

3.3.1 Individuazione dei componenti strutturali: sistemi di stabilizzazione, livellamento, telaio, torretta girevole, struttura a pantografo/braccio elevabile, piattaforma e relativi sistemi di collegamento,

3.3.2. Dispositivi di comando e di sicurezza: identificazione dei dispositivi di comando e loro funzionamento, identificazione dei dispositivi di sicurezza e loro funzione.

3.3.3. Controlli pre-utilizzo: controlli visivi e funzionali della PLE, dei dispositivi di comando, di segnalazione e di sicurezza previsti dal costruttore e dal manuale di istruzioni della PLE.

3.3.4. Controlli prima del trasferimento su strada: verifica delle condizioni di assetto (presa di forza, struttura di sollevamento e stabilizzatori, ecc.).

3.3.5. Pianificazione del percorso: pendenze, accesso, ostacoli sul percorso e in quota, condizioni del terreno.

3.3.6. Movimentazione e posizionamento della PLE: delimitazione dell'area di lavoro, segnaletica da predisporre su strade pubbliche, spostamento della PLE sul luogo di lavoro, posizionamento stabilizzatori e livellamento.

3.3.7. Esercitazioni di pratiche operative: effettuazione di esercitazioni a due terzi dell'area di lavoro, osservando le procedure operative di sicurezza. Simulazioni di movimentazioni della piattaforma in quota.

3.3.8. Manovre di emergenza: effettuazione delle manovre di emergenza per il recupero a terra della piattaforma posizionata in quota.

3.3.9. Messa a riposo della PLE a fine lavoro: parcheggio in area idonea, precauzioni contro l'utilizzo non autorizzato. Modalità di ricarica delle batterie in sicurezza (per PLE munite di alimentazione a batterie).

La realtà virtuale immersiva per la formazione dei verificatori



m_lps.38.CIRCOLARI.REGISTRAZIONE.0000022.29-07-2015



Ministero del Lavoro
e delle Politiche Sociali

Direzione generale della tutela delle condizioni
di lavoro e delle relazioni industriali

Divisione III

Tutela e promozione della salute e sicurezza del lavoro

Sede,

A Direzioni Interregionali e Territoriali
del lavoro

D.G. per l'Attività Ispettiva
Coordinamento Tecnico delle
Regioni e P.A.

Assessorati alla Sanità delle
Regioni

Provincia autonoma di Trento
Provincia autonoma di
Bolzano – Ag. Prov. Prot.
Ambiente e Tutela del lavoro

ASL (per il tramite degli
Assessorati alla Sanità delle
Regioni)

INAIL

Organizzazioni
rappresentative dei datori di
lavoro

Organizzazioni
rappresentative dei lavoratori

Organizzazioni
rappresentative dei
soggetti abilitati

LORO SEDI

Prot. n. Allegati n. Rif. nota prot. n. del

Oggetto: Chiarimenti concernenti il D.L. 11 aprile 2011, "Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'Al. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo".

CMercolab n. 9 al 19/7/15

MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI
DIREZIONE GENERALE DELLA TUTELA DELLE CONDIZIONI DI LAVORO E DELLE RELAZIONI INDUSTRIALI – Div. III
Via Fontivo 8 – 00192 Roma
Tel. 06 46834059 Fax 06 46834260
e-mail: dgtutelaalavorodiv3@lavoro.gov.it PEC: dgtutelaalavoro@pec.lavoro.gov.it

A seguito di numerose richieste di chiarimenti concernenti l'applicazione del D.L. 11 aprile 2011, su conforme parere della Commissione di cui all'Allegato III dello stesso decreto, si ritiene opportuno fornire le seguenti indicazioni concernenti i criteri di idoneità dei verificatori dei soggetti abilitati per poter effettuare le verifiche di cui all'articolo 71, comma 11, del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i..

In particolare si fa riferimento al personale incaricato di eseguire l'attività tecnica di verifica e ai titoli di studio ed esperienze professionali dei quali deve essere in possesso.

Tale personale, secondo quanto previsto al punto 1, lettera d), dell'Allegato I del D.L. 11 aprile 2011, deve dimostrare di avere esperienza temporale acquisita nelle attività tecnico-professionali per eseguire le verifiche dell'Allegato VII del D.Lgs. n. 81/2008 ed essere in possesso dei relativi titoli di studio.

La suddetta esperienza può essere acquisita, per ogni specifico gruppo di attrezzature (SP, SC e GVR), seguendo un'attività di addestramento come verificatore - adeguatamente riportata nel proprio curriculum vitae - che si articola nel modo seguente:

- affiancamento con verificatori abilitati all'effettuazione delle verifiche periodiche di un "soggetto abilitato", che assumono la funzione di tutor, nel rapporto massimo di 1 a 2. Ai fini dell'evidenza di tale affiancamento, alla firma del "Verificatore" sul verbale di verifica di cui all'Allegato IV del D.L. 11 aprile 2011, deve essere apposta la seguente dicitura: "Alla verifica ha assistito in affiancamento esclusivamente al fine didattico il sig. (indicare il titolo professionale posseduto)";
- effettuazione di attività di verifica di almeno due attrezzature al mese, di diversa tipologia, nell'ambito dello stesso gruppo che può svolgersi anche in un solo accesso presso il luogo in cui esse sono presenti;
- copia dei verbali di verifica deve essere consegnata al tecnico in affiancamento.

Ministero del lavoro e
delle politiche sociali

Direzione Generale della Tutela
delle Condizioni di Lavoro e delle
Relazioni Industriali

IL DIRETTORE GENERALE

Paolo Onelli

Ministero della salute

Direzione Generale della
Prevenzione Sanitaria

IL DIRETTORE GENERALE

Raniero Guerra

Ministero dello sviluppo economico

Direzione Generale per il Mercato, la
Concorrenza, il Consumatore, la
Vigilanza e la Normativa Tecnica

IL DIRETTORE GENERALE

Gianfrancesco Vecchio

CMercolab n. 9 al 19/7/15

MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI
DIREZIONE GENERALE DELLA TUTELA DELLE CONDIZIONI DI LAVORO E DELLE RELAZIONI INDUSTRIALI – Div. III
Via Fontivo 8 – 00192 Roma
Tel. 06 46834059 Fax 06 46834260
e-mail: dgtutelaalavorodiv3@lavoro.gov.it PEC: dgtutelaalavoro@pec.lavoro.gov.it

[Handwritten signature]

INAIL

Perché il simulatore di piattaforma di lavoro elevabile

Garantire la sicurezza degli operatori nella fase di prova dell'attrezzatura

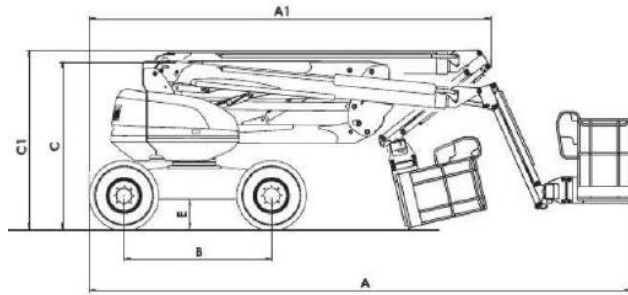
Ricreare più scenari per consentire un'esperienza più ampia al discente

Conoscere dispositivi di sicurezza previsti e modalità di prova

Permettere una condivisione di esperienze tra i discenti



Simulatore di piattaforma di lavoro elevabile per il sollevamento di persone



INAIL

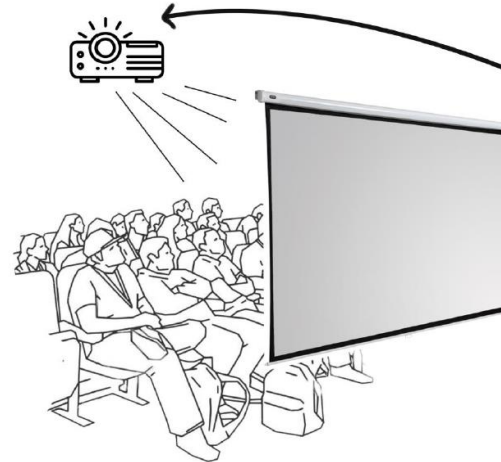
ISTITUTO
DI INTELLIGENZA
MECCANICA



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

A1.1: Architettura del simulatore

Verrà integrata un'uscita video che permetterà di inviare le immagini della simulazione ad un dispositivo di riproduzione per scopi formativi. Ad esempio sarà possibile integrare un proiettore per illustrare la simulazione in tempo reale ad ulteriore personale.

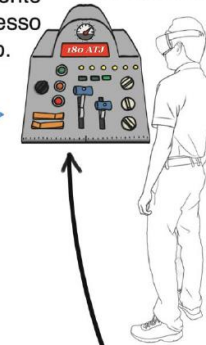


Utente con visore che opera nel cestello fissato sulla piattaforma mobile. L'utente interagisce con i comandi che saranno sia reali che riprodotti nell'ambiente virtuale.

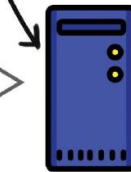
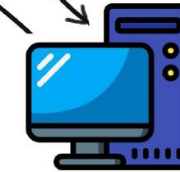


Gli utenti possono contemporaneamente interagire nello stesso ambiente simulato.

Utente con visore che opera sui comandi al telaio della PLE. I comandi saranno sia reali che riprodotti nell'ambiente virtuale.



Pc di controllo per la simulazione dell'uomo nel cestello e per la movimentazione della piattaforma mobile. Postazione per il teacher che potrà lanciare e chiudere le simulazioni, osservare a video l'operato degli utenti ed interagire con la simulazione modificandone le condizioni ambientali o facendo partire agenti animati.



Pc di controllo per la simulazione dell'uomo al telaio.

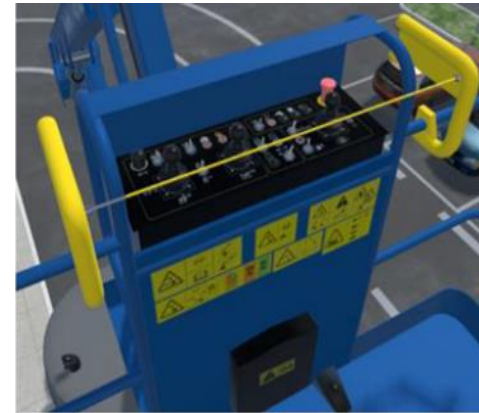
INAIL

Il mondo reale incontra quello virtuale



INAIL

Simulatore di piattaforma di lavoro elevabile per il sollevamento di persone



ISTITUTO
DI INTELLIGENZA
MECCANICA



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

INCIL

INCIL

Simulatore di piattaforma di lavoro elevabile per il sollevamento di persone



A2.1: Piattaforma mobile e interfacce meccaniche necessarie

- Il cestello sarà posizionato su **una piattaforma mobile che permetterà all'operatore sul cestello di ricevere tutte le sensazioni fisiche** dovute allo spostamento, alla movimentazione del carico e agli eventuali urti.
- Interfacce meccaniche:
 - un'interfaccia meccanica che permetta **l'ancoraggio in sicurezza del cestello sopra la piattaforma;**
 - un'interfaccia che **colleghi il cablaggio del visore al pc di simulazione** in modo che gli operatori siano completamente liberi nei movimenti della testa;
 - **supporto per ospitare i comandi da telaio** in modo che questi ultimi siano alla medesima altezza del mezzo reale.



Payload: 350kg

Heave: -128 +139 mm, 266mm/s, 0.5G

Pitch: $\pm 17.1^\circ$, 60°/s, 250°/s²

Roll: $\pm 20^\circ$, 50°/s, 250°/s²

Weight: 260kg



ISTITUTO
DI INTELLIGENZA
MECCANICA



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

INAIL

INAIL

Il mondo reale incontra quello virtuale



INCIL

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

Simulatore di piattaforma di lavoro elevabile per il sollevamento di persone

A1.1 Scenario operativo di simulazione

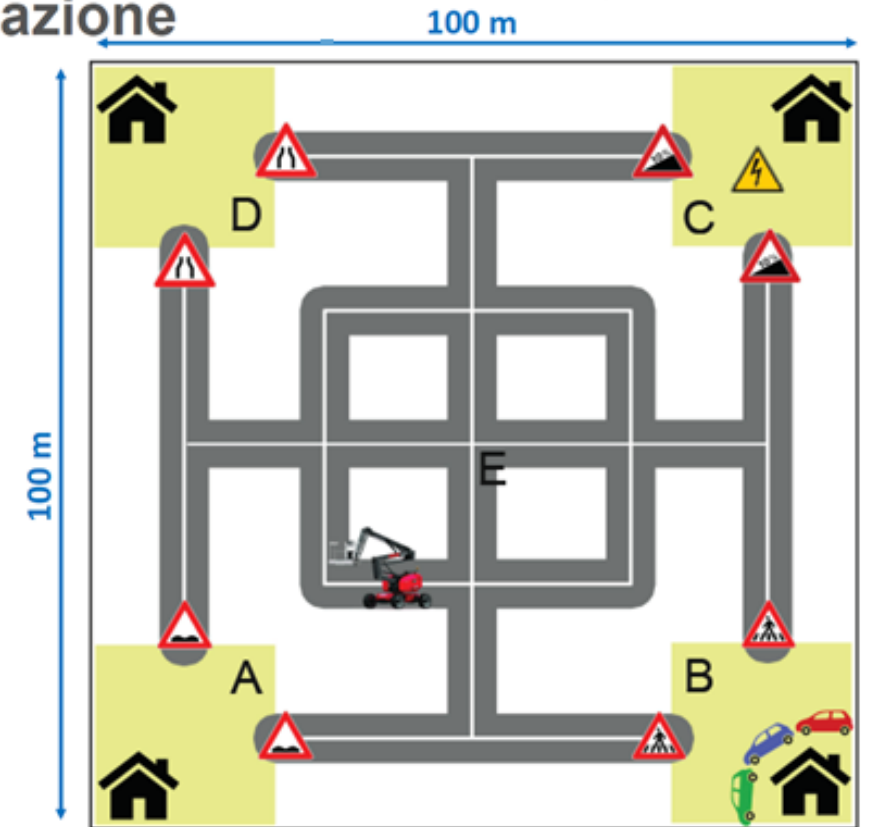
A – Si accede e si esce tramite **terreno accidentato caratterizzato da dossi e cunette**. E' presente un edificio e il target da raggiungere è una finestra posta **all'altezza massima** raggiungibile dalla PLE. **Non vi sono ostacoli in avvicinamento all'edificio.**

B – Si accede e si esce tramite zona pedonale, **sono presenti agenti animati che simulano la presenza di persone sul percorso**. E' presente un edificio e il target da raggiungere è posto ad **altezza media**. Il target va raggiunto rimanendo ad una certa distanza in quanto alcune **automobili parcheggiate impediscono l'accostamento ideale all'edificio.**

C – **Piano rialzato**, si accede e si esce tramite **strade in pendenza** (anche diversificate). L'operatore deve raggiungere una finestra posta **all'interno di un balcone aggettante** di un edificio. Inoltre nella zona sono presenti **cavi dell'alta tensione** da evitare in fase di avvicinamento.

D – Si accede e si esce da questa zona tramite **particolari strettoie**. Tutta questa parte di scenario è caratterizzata da uno **spazio di movimento molto limitato**. Il target è posto ad un'**altezza rilevante** da raggiungere con **spostamenti molto mirati** per non colpire ostacoli molto vicini.

E – La PLE ha la possibilità di spostarsi da un punto di interesse **all'altro dello scenario** navigando un percorso stradale. Nel percorso sono presenti **indicazioni stradali precise e stringenti da rispettare**, **altri mezzi al lavoro** e automobili di passaggio. L'operatore deve raggiungere il punto di interesse evitando incidenti.



ISTITUTO
DI INTELLIGENZA
MECCANICA



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

INAIL

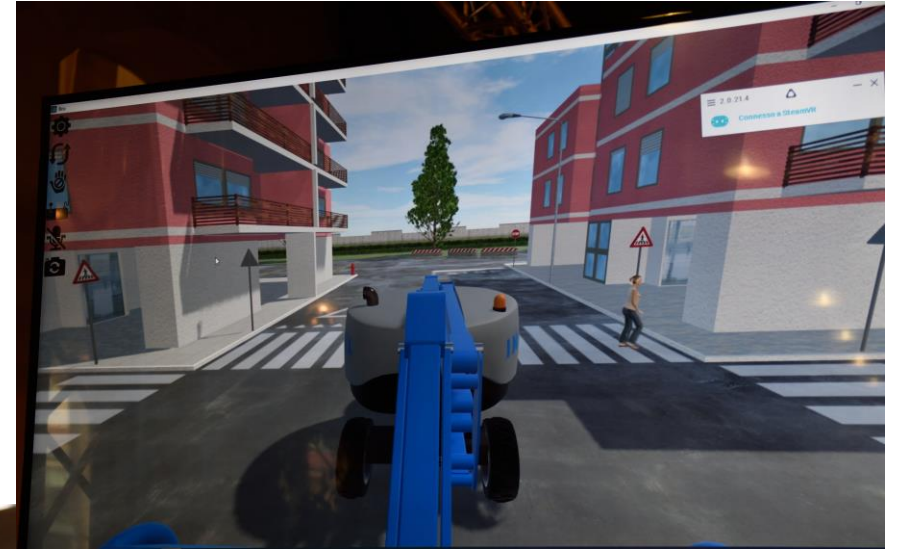
Scenario operativo in ambiente virtuale



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

INAIL

Scenario operativo in ambiente virtuale



ISTITUTO
DI INTELLIGENZA
MECCANICA



Sant'Anna
Scuola Universitaria Superiore Pisa

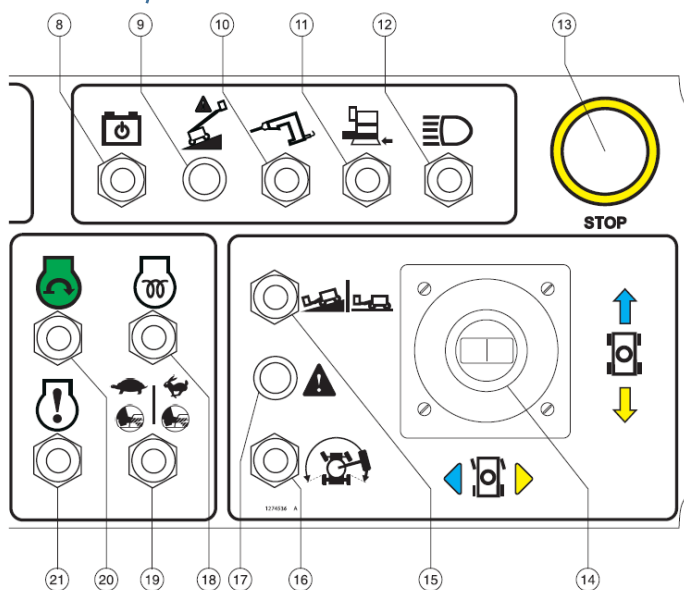
INAIL

INAIL

Scenario operativo in ambiente virtuale



9 - INDICATORE DI MACCHINA NON LIVELLATA



⚠ Manovra della macchina su pendii

Determinare i limiti massimi di pendenza in salita, in discesa e laterale per la macchina e la gradazione della pendenza.



Limite di pendenza massimo, piattaforma in discesa (grado di pendenza):

4WD: 45% (24°)



Limite di pendenza massimo, piattaforma in salita:

25% (14°)

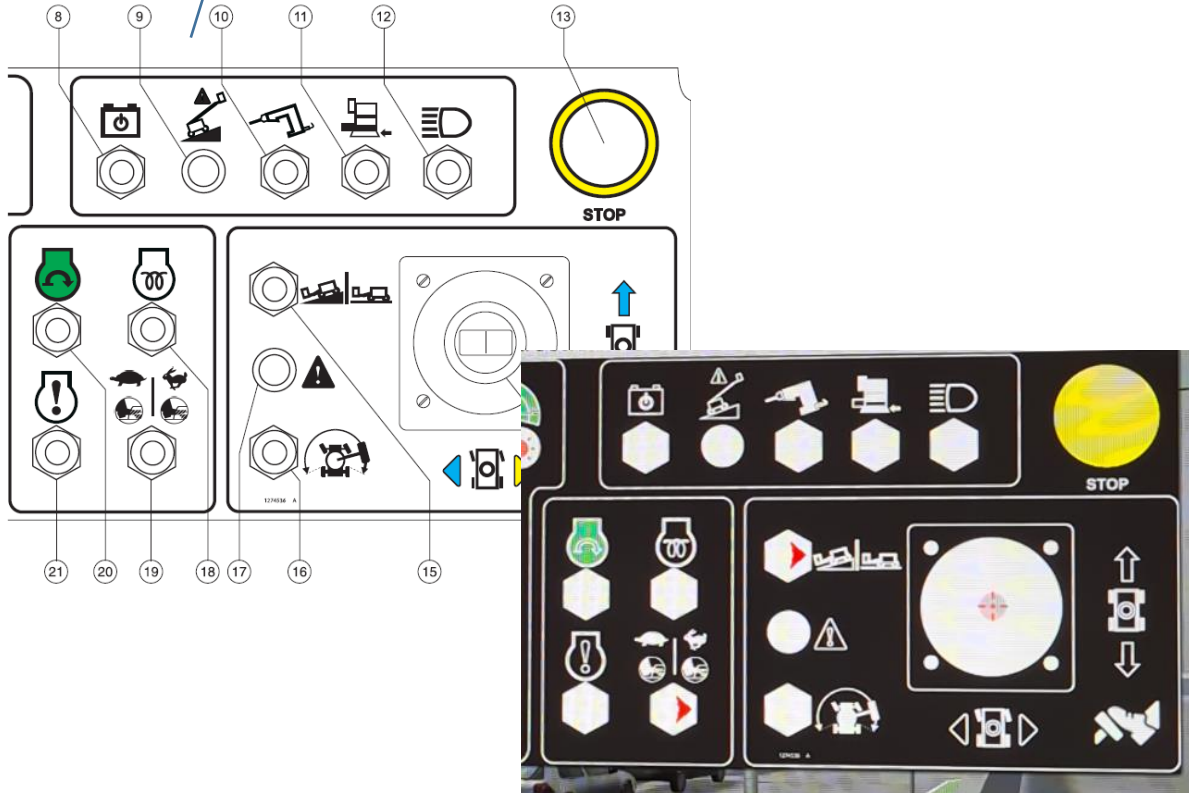


Pendenza laterale massima:

25% (14°)

Scenario operativo in ambiente virtuale

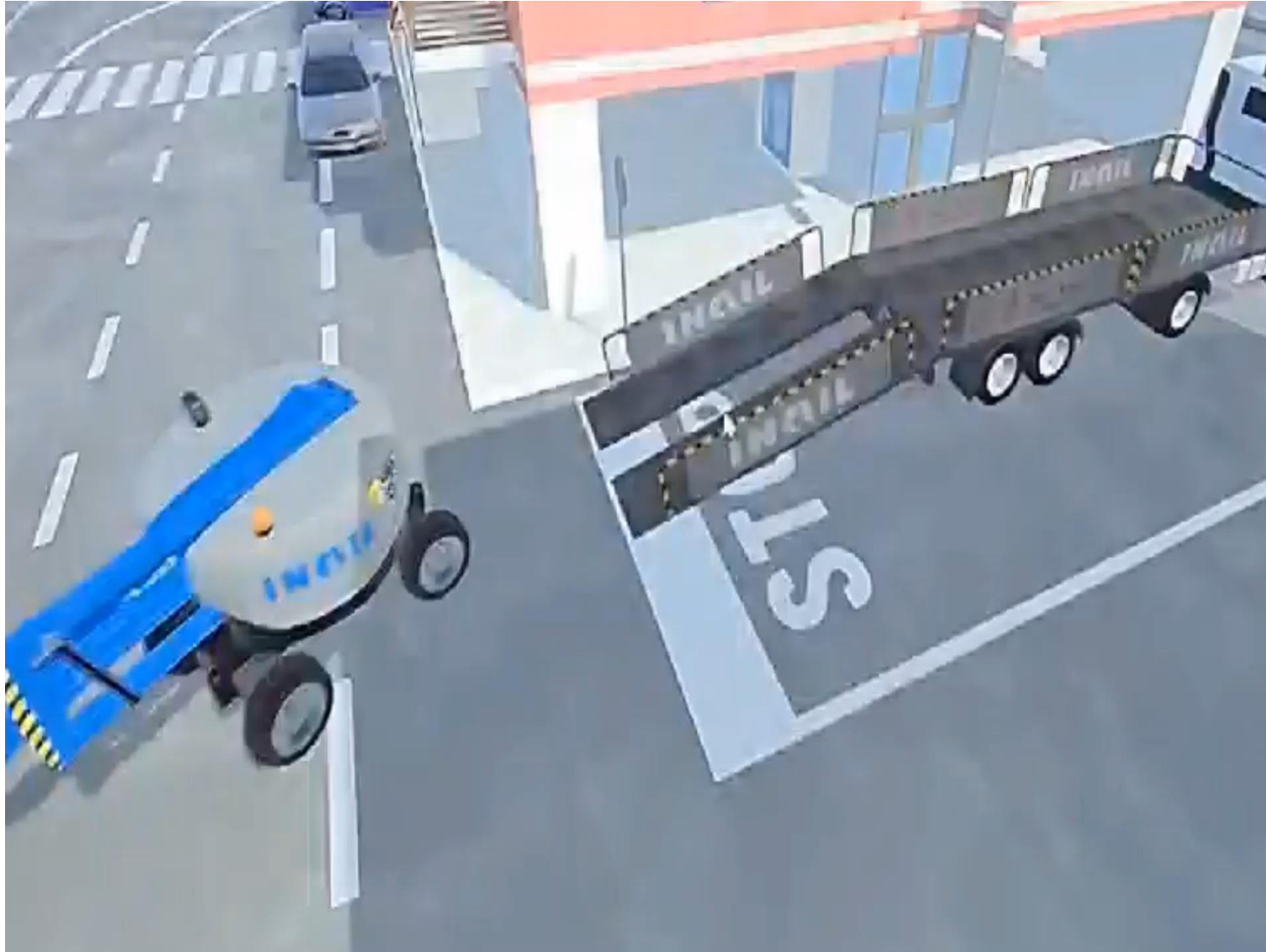
9 - INDICATORE DI MACCHINA NON LIVELLATA



Scenario operativo in ambiente virtuale



Scenario operativo in ambiente virtuale





autostrade // *per l'italia*



La sperimentazione



- verificare l'aderenza della simulazione dell'attrezzatura rispetto alla realtà;
- verificare la rappresentatività degli scenari ipotizzati;
- valutare ulteriori scenari/situazioni critiche da implementare nel sistema;
- valutare l'impatto (in termini di sensazioni fisiche prodotte) della realtà virtuale/aumentata sugli operatori



Grazie per l'attenzione



s.anastasi@inail.it