



Nuove tecnologie, buone prassi e analisi dei dati per
la sicurezza sul lavoro nelle Grandi Opere

I RISULTATI DEL PROGETTO

AME-EMTLab
Claudio Salvador

IL PROGETTO

DEFINIZIONE DEL PROGETTO



TITOLO DEL PROGETTO

«Valorizzazione degli apporti delle nuove tecnologie in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro nella realizzazione di grandi opere infrastrutturali»

LOCATION

Località Cornocchio di Barberino del Mugello, nell'ambito dei lavori di ammodernamento dell'A1 Barberino- Incisa.

RESPONSABILE SCIENTIFICO

Prof. Guido Biffi Gentili

PARTNER PROGETTO:

ASL10 FIRENZE



EMT Lab | LABORATORIO CONGIUNTO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DINFO
CENTRO NAZIONALE
D'INGEGNERIA
DELL'INFORMATICA



IN COLLABORAZIONE CON:



IL PROGETTO

INDICE




- Definizione del progetto
 - ✦ Contesto (Edilizia, Grandi Opere)
 - ✦ Definizione problematiche da affrontare e metodologie applicate
 - ✦ Obiettivi del progetto
- Modulo 1: Sistema Tracking dell'operatore
 - ✦ Descrizione del sistema
 - ✦ Risultati sperimentazione
- Modulo 2: Sistema di Anticollisione
 - ✦ Descrizione del sistema
 - ✦ Risultati sperimentazione
 - ✦ Prime applicazioni in casi reali di insediamenti industriali
- Conclusioni
- Sviluppi futuri

IL PROGETTO

OBIETTIVI E FASI

Obiettivo del progetto:
Individuazione nuovi approcci e tecnologie per la riduzione dei rischi per gli operatori in cantiere

“Obiettivo 0 Nearmiss”

- | | | | |
|----------|--|---|--|
| A | RILEVAZIONE DEL PERICOLO IN REAL-TIME |  | Applicazione delle soluzioni di sicurezza attiva basati su tecnologia RFIDattiva |
| B | ANALISI DEL PERICOLO POTENZIALE |  | Raccolta dei dati/nearmiss,
Studio e analisi delle storicizzazione dei dati/nearmiss |
| C | SOLUZIONI PER L'OTTIMIZZAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA |  | Implementazione di strumenti per l'ottimizzazione delle condizioni di sicurezza in area operativa. |

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Sperimentazione di **sistemi innovativi di sicurezza attiva** in cantiere

Tematiche affrontate

1°Tipologia

Rilevazione degli operatori in aree pericolose per gestione emergenze (Opere in Galleria)



2°Tipologia

Collisione tra veicoli e macchine operatrici e personale a terra



IL PROGETTO

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Sperimentazione di **sistemi innovativi** di **sicurezza attiva** in cantiere

Metodologie Applicate

1°MODULO

SISTEMA DI **TRACKING** DELL'OPERATORE IN
AREE PERICOLOSE BASATO SU RFID ATTIVI



2°MODULO

SISTEMA DI **ANTICOLLISIONE** TRA VEICOLO E
OPERATORE BASATO SU RFID ATTIVI



1°MODULO: TRACKING

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

1°MODULO

SISTEMA DI **TRACKING** DELL'OPERATORE IN AREE PERICOLOSE BASATO SU RFID ATTIVI



1°MODULO: TRACKING

SOLUZIONE TRACKING DEGLI OPERATORI IN GALLERIA

PROBLEMA: In caso di emergenza si vuole conoscere la posizione e il numero di persone nelle aree interessata (es. incendio).

MODULO UTILIZZATO: Tracking handfree per la localizzazione dei lavoratori nelle diverse aree di un cantiere o all'interno di una galleria:



SITO DI TEST:

Località Cornocchio di Barberino del Mugello, nell'ambito dei lavori di ammodernamento dell'A1 Barberino- Incisa.



1°MODULO: TRACKING

COME FUNZIONA

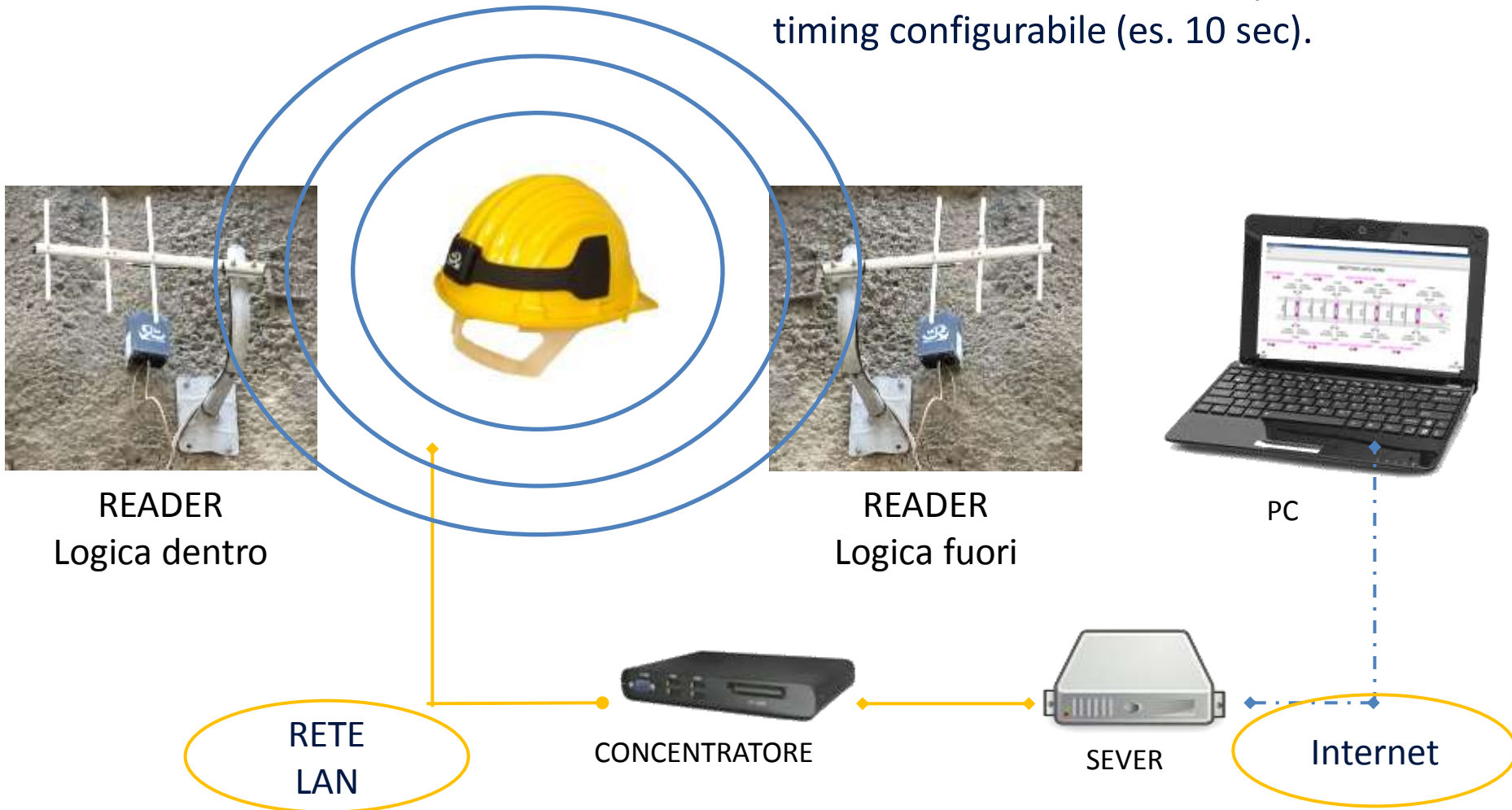
- VARCO VIRTUALE POSIZIONATO ALL'INGRESSO DELLA GALLERIA
- Un'antenna all'ingresso della galleria
- Un'antenna all'interno della galleria



1°MODULO: TRACKING

ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Il TAGattivo effettua una trasmissione spontanea con timing configurabile (es. 10 sec).



1°MODULO: TRACKING

COME FUNZIONA

- ANTENNE POSIZIONATE ALL'INGRESSO DELLA GALLERIA
- Un varco all'ingresso della galleria
- Un varco all'interno della galleria



1°MODULO: TRACKING

RISULTATI OTTENUTI (periodo dal 12-12-2014 al 22-12-2014)

- 4 operatori dotati di TAG (DPI attivi)
- AREA 132 - **dentro** dalla galleria
- AREA 131 - **fuori** dalla galleria

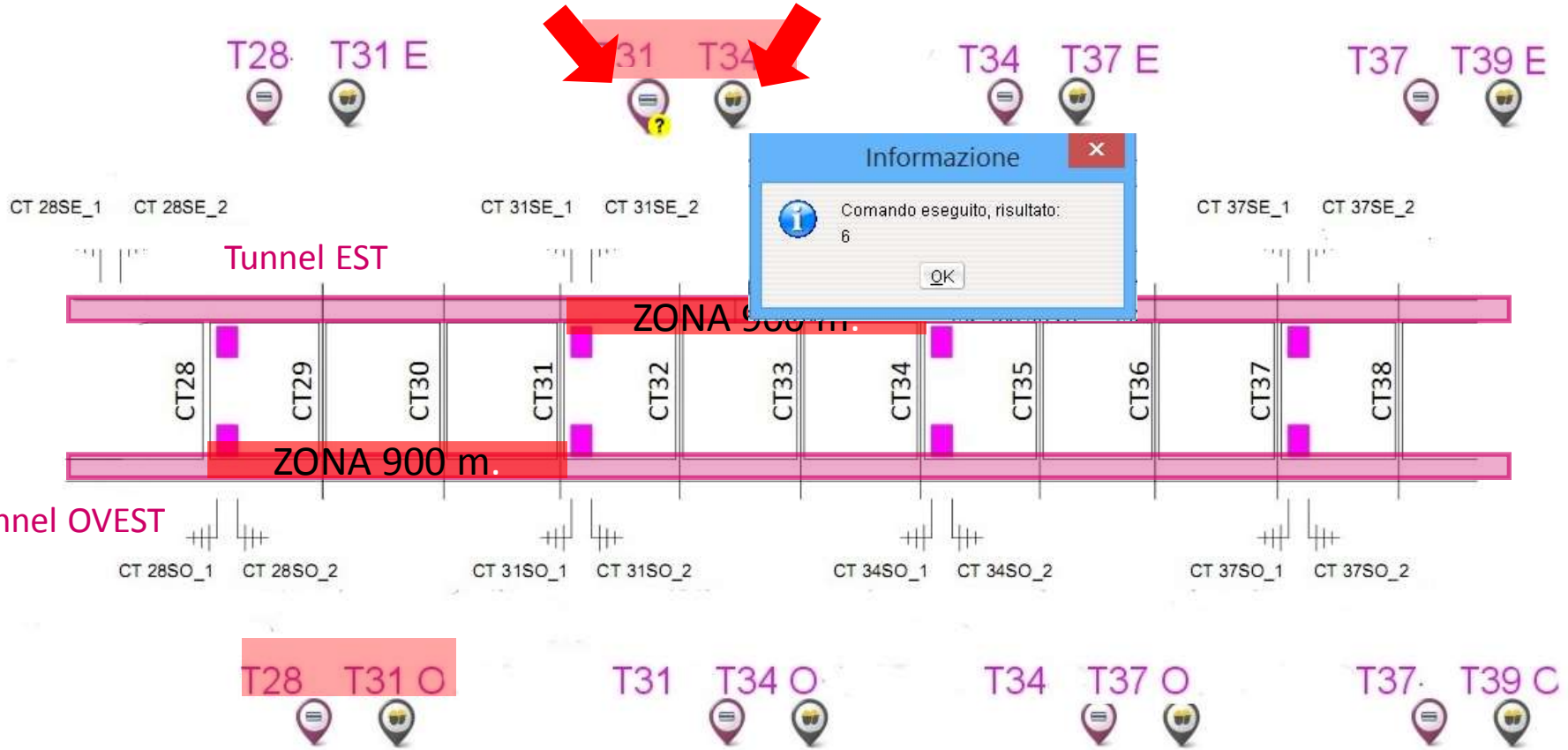
Il sistema permette di conoscere istante per istante la posizione (area) in cui si trova un operatore in tempo reale mediante il passaggio da un area all'area limitrofa.

TAG 38621	DATA E ORA	Tag rilevato	AREA	Cambio zona
Mart.	2014-12-09 08:21:58.561	38621	132	IN
Mart.	2014-12-09 10:03:26.3	38621	131	OUT
Mart.	2014-12-09 16:40:00.806	38621	132	IN
Mart.	2014-12-09 17:05:38.881	38621	131	OUT
Giov.	2014-12-11 07:52:42.643	38621	132	IN
Giov.	2014-12-11 11:28:01.995	38621	131	OUT
Ven.	2014-12-12 07:09:03.512	38621	132	IN
Ven.	2014-12-12 11:01:05.615	38621	131	OUT
Ven.	2014-12-12 16:23:05.705	38621	132	IN
Ven.	2014-12-12 16:44:42.196	38621	131	OUT
Sab.	2014-12-13 06:46:43.69	38621	132	IN
Sab.	2014-12-13 10:46:52.054	38621	131	OUT

1°MODULO: TRACKING

POTENZIALITA' DEL SISTEMA SAFE TUNNEL - Caso operativo (Monte Ceneri)

SINOTTICO: Posizione dell'operatore all'interno della galleria nelle varie zone.



1°MODULO: TRACKING

POTENZIALITA' DEL SISTEMA SAFE TUNNEL - Caso operativo (Monte Ceneri)

Presenti in zona

Opzioni di ricerca

Barra di ricerca

Zona: CAOP, CPS, CT03-CT04_EST, CT03-CT04_OVEST, CT04-CT07_EST

Periodo: Presenti attuali

Altre opzioni: Tutti gli accessi nel periodo, Tempo minimo (Giorni Ore Minuti)

Tipo anagrafica: DIPENDENTE, ESTERNO, VEICOLO, VISITATORE

Tipologia utente: Non definita, UT-ShiftWorker, UT-User

Azienda: Azienda esterna

ZONA, **UTENTE**, **ID TAG**, **ANAGRAFICA**, **AZIENDA**, **DATA ORA**

Zona	Utente	Identificativo	Tipo anagrafica	Tipologia utente	Azienda (esterna)	Data ingresso
CAOP	Milena Jahn	024782	DIPENDENTE	Non definita	CCC	2015-11-04 12:25:45
CAOP	Sporcio Francesco	00326-CCC	DIPENDENTE	Non definita	CCC	2015-11-04 14:39:57
CAOP	VISITATORE 047 CCC	Visitor_1316	VISITATORE	Non definita	CCC	2015-11-04 14:53:05
CAOP	Caporaso Vincenzo	Cap	ESTERNO	Non definita	MOSCONI	2015-11-04 14:08:05
CT04-CT07_EST	VISITATORE 110 CCC	Visitor_4111	VISITATORE	Non definita	CCC	2015-11-04 15:31:56
CT07-CT10_EST	Agostini Matteo	035178	DIPENDENTE	Non definita	CCC	2015-11-04 15:21:42
CT07-CT10_EST	Quero Matteo	00182-CCC	DIPENDENTE	Non definita	CCC	2015-11-04 15:17:01
CT10-CT13_OVEST	Antonucci Simone	Mosconi	ESTERNO	Non definita	ATG	2015-11-04 15:30:48

Stampa diretta Ricerca

Stampa risultati ricerca

Dettaglio totali presenze

Zona	Interna	Esterna	Visitori	Veicoli	Partecipanti	Totale
CAOP	2	1	1	0	0	4
CT04-CT07_EST	0	0	1	0	0	1
CT07-CT10_EST	2	0	0	0	0	2
CT10-CT13_OVEST	0	2	1	0	0	3
CT13-CT16_EST	2	0	0	0	0	2
CT13-CT16_OVEST	0	1	5	0	0	6
CT16-CT19_EST	2	1	0	0	0	3
CT19-CT22_EST	2	0	0	0	0	2
CT22-CT25_EST	1	0	0	0	0	1
CT28-CT31_EST	2	0	0	0	0	2
CT31-CT34_EST	1	0	0	0	0	1
CT31-CT34_OVEST	2	0	0	0	0	2
CT34-CT37_EST	1	0	0	0	0	1
CT37-CT39_EST	1	0	0	0	0	1
CT37-CT39_OVEST	2	0	0	0	0	2
CT39-CT42_OVEST	4	1	8	0	0	13
CT42-CT45_EST	1	1	0	0	0	2

Interna: 74 Esterna: 22 Visitatori: 35 Veicoli: 48 Partecipanti: 0 Totale: 180

Stampa totali per zona

Chiedi

AREE

TOTALE OPERATORI INTERNO ALLA GALLERIA

TOTALE OPERATORI PER AREA

2°MODULO: ANTICOLLISIONE

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2°MODULO

SISTEMA DI **ANTICOLLISIONE** TRA VEICOLO E OPERATORE BASATO SU RFID ATTIVI



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

ARCHITETTURA DEL SISTEMA



Display in cabina



Sensori



TAG attivo per gli operatori

2°MODULO: ANTICOLLISIONE

SCENARIO OPERATIVO



PALA GOMMATA

Periodo della sperimentazione
Dal 22-10-2014 al 12-11-2014

ATTIVITA': OPERAZIONI DI SMARINO

- raccolta e il caricamento della roccia demolita
- trasporto del materiale dal fronte di scavo
direttamente fuori dell'area di escavazione



SOLLEVATORE TELESCOPICO

Periodo della sperimentazione
Dal 23-01-2015 al 05-02-2015

ATTIVITA': VARIE

- lavori di movimentazione dei materiali in galleria
- approvvigionamento dei materiali provenienti dagli stabilimenti, nelle apposite aree di deposito
- movimentazione cestello porta persone (piattaforma aerea) durante le fasi di consolidamento del fronte



10 operatori sono stati dotati di TAG ATTIVO

2°MODULO: ANTICOLLISIONE

DESCRIZIONE DEL SISTEMA E INSTALLAZIONE



CPU posizionata all'interno della cabina di guida



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

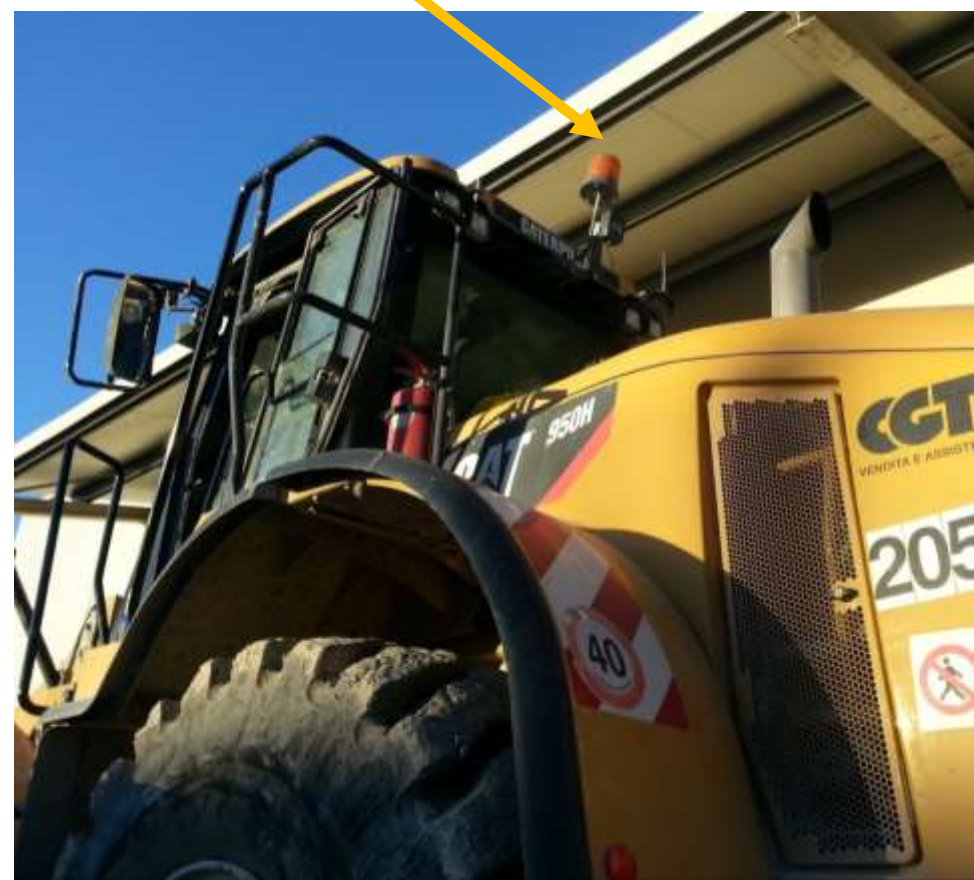
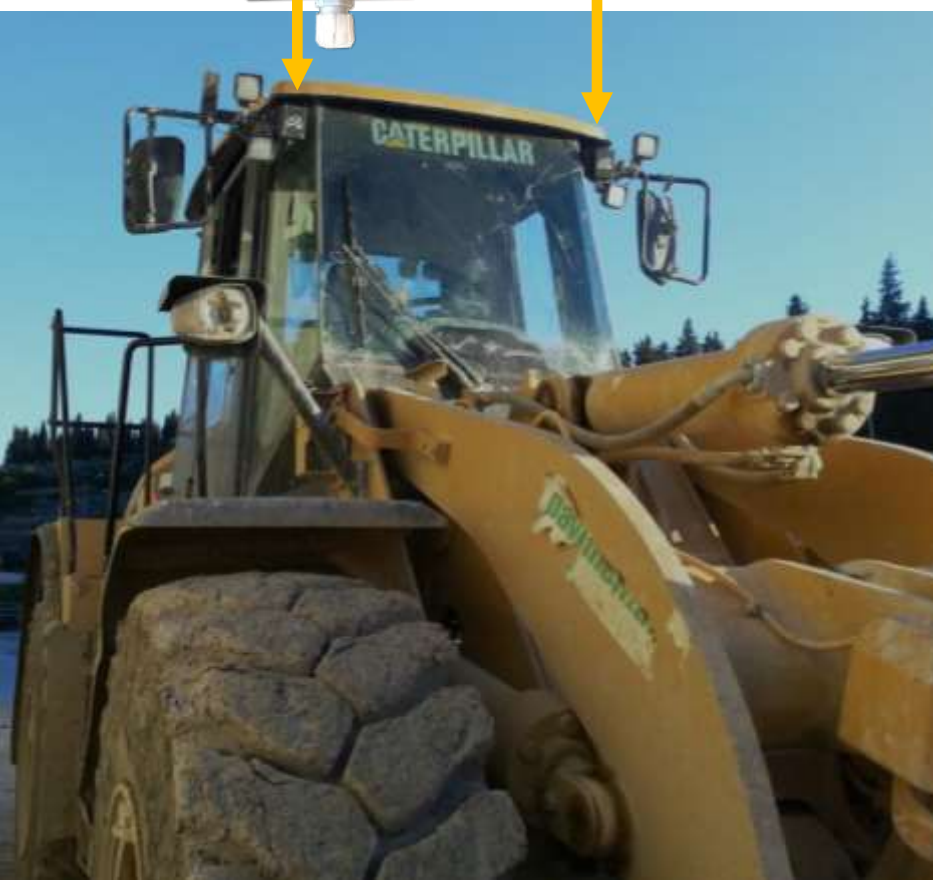
DESCRIZIONE DEL SISTEMA E INSTALLAZIONE



3 SENSORI:

2 nella parte anteriore e

1 nella parte posteriore



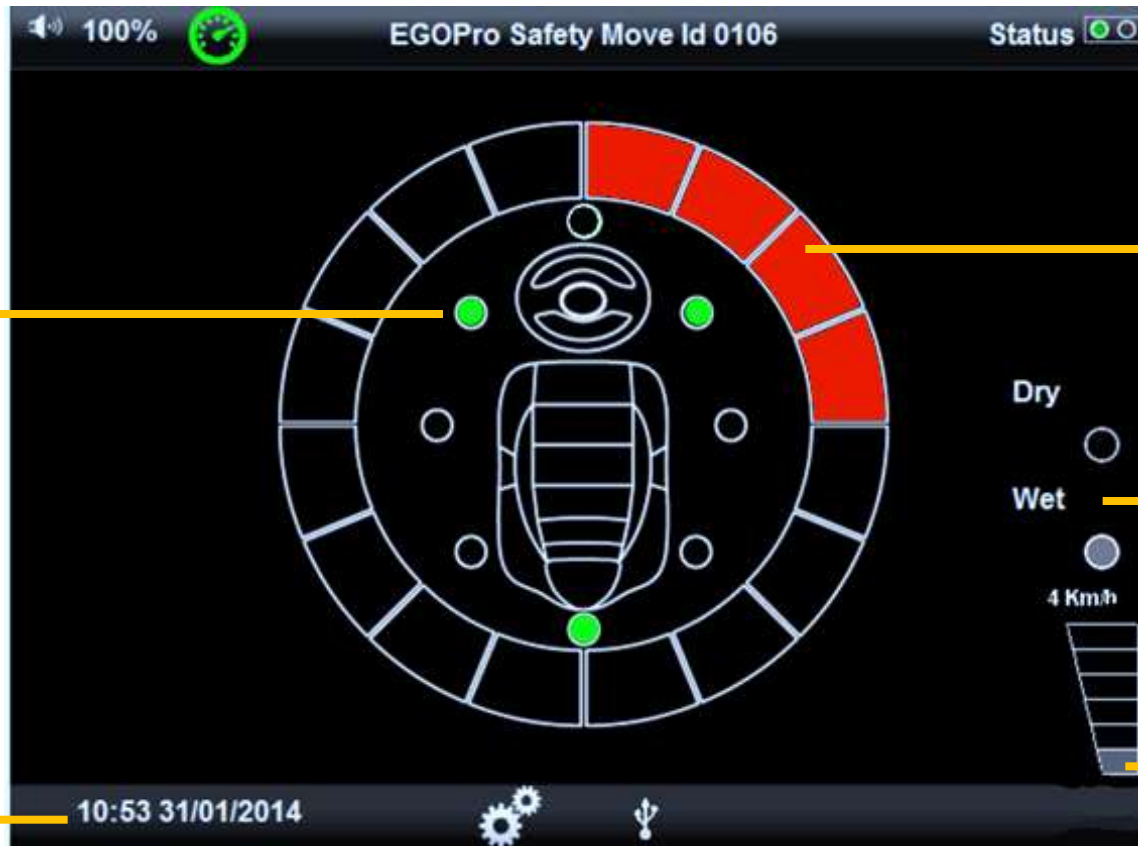
2°MODULO: ANTICOLLISIONE

LA CPU: IL CENTRO DEL SISTEMA



SISTEMA ADATTIVO

GPS



Autodiagnosi

Allarme visivo

Diagnostica sensori

Stato terreno

Velocità

Data e ora

Menù di configurazione

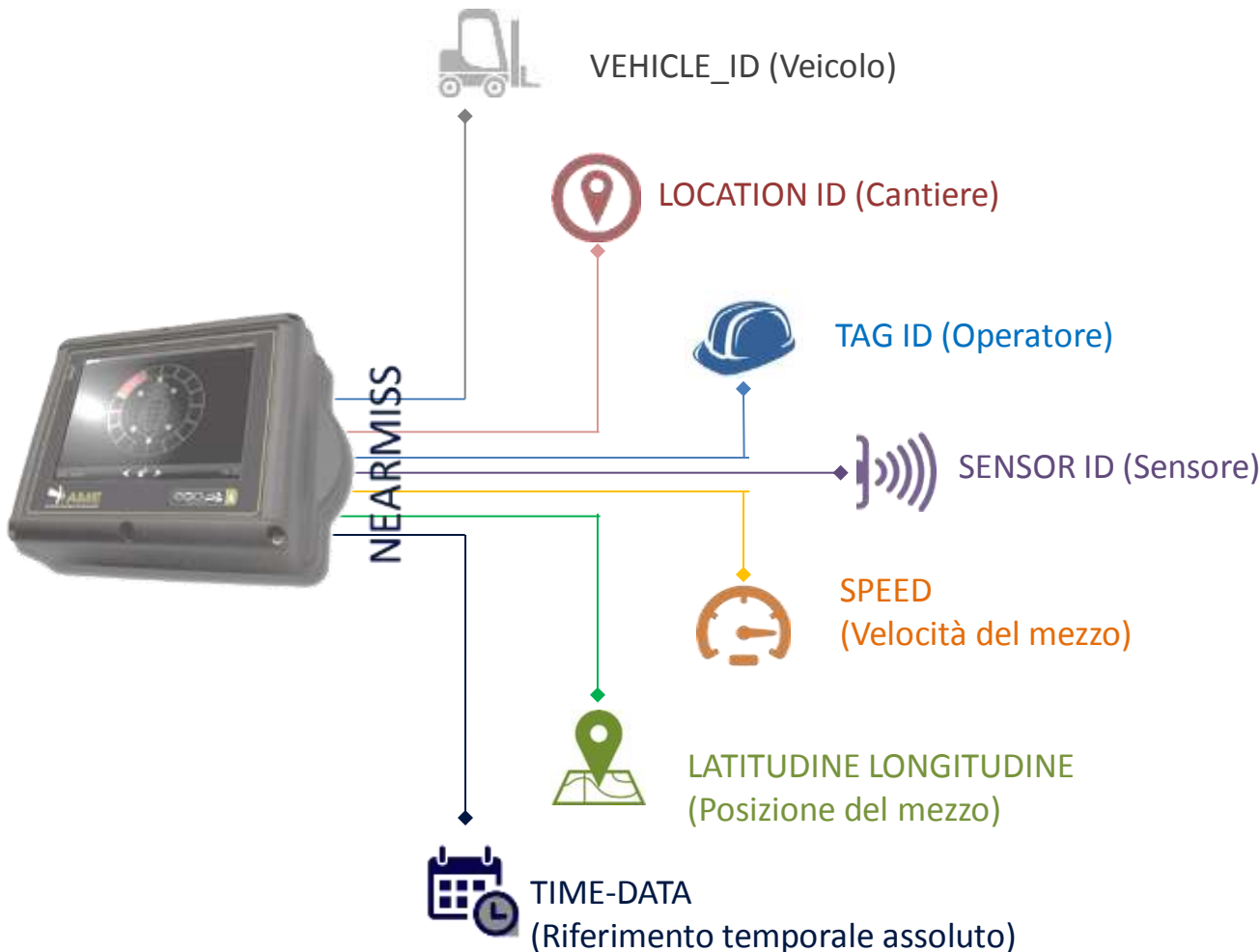
Scarico dati

2°MODULO: ANTICOLLISIONE

RILEVAZIONE E MEMORIZZAZIONE DATI/EVENTI



Ogni evento rilevato genera un allarme in cabina e una stringa dati memorizzata nella CPU di bordo



REPORT & STATISTICHE

0108

- AME
- PAVIMENTAL
- A1 - BARBERINO
- 0108

22-10-2014 13-11-2014

GRAFICI MAPPE

Crea Grafico

- ON Nearmiss per giorno
 - V>=0 V=0 V>0 V=0 vs. V>0
- OFF Nearmiss per ID TAG/OPERATORE
- OFF Nearmiss totale per velocità
- OFF Nearmiss per fascia oraria
- OFF Nearmiss per TAG mezzo
- OFF Nearmiss per sensore attivato

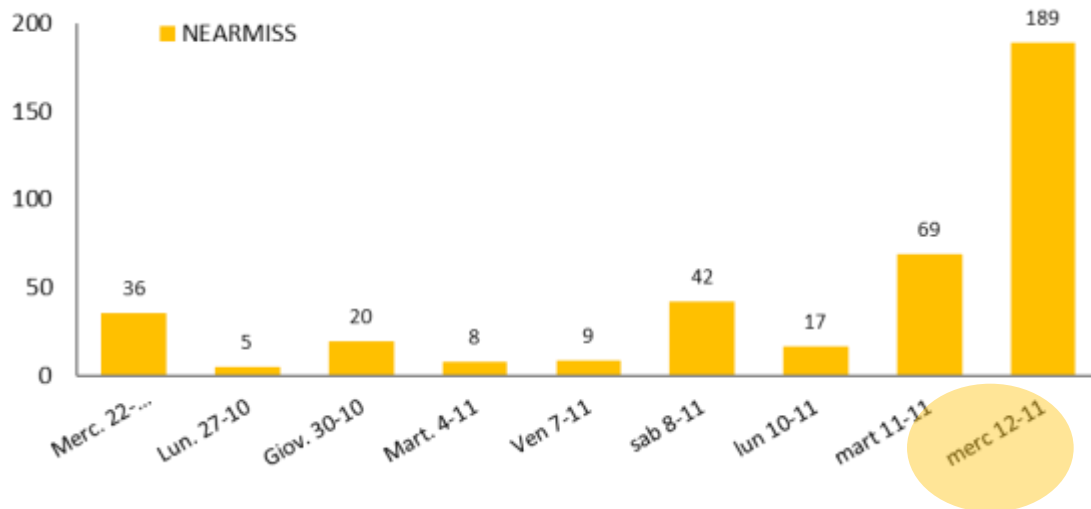


2°MODULO: ANTICOLLISIONE

ANALISI DEI DATI DAL 22-10 AL 12-11

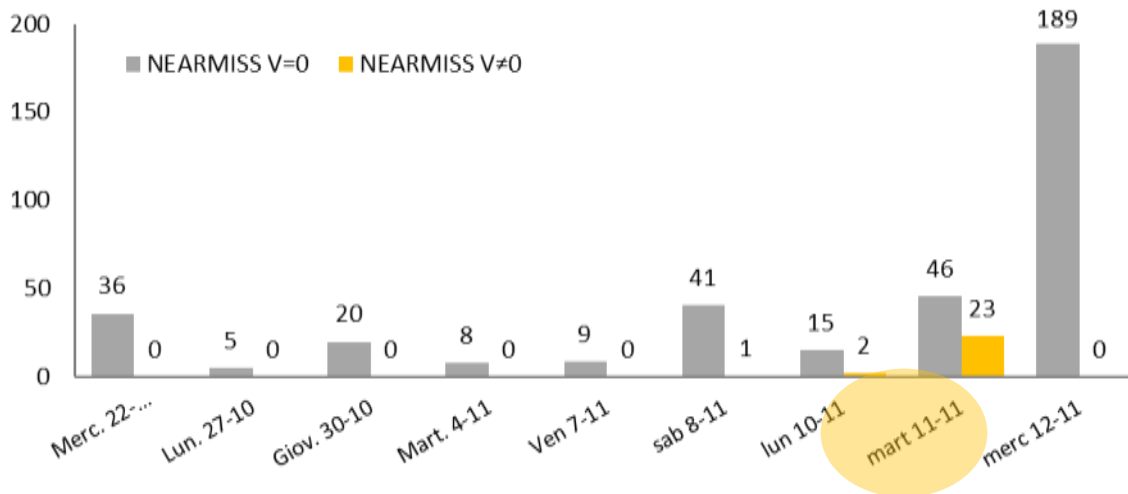


EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------



Giorno con più nearmiss
Mercoledì 12-11-2014

Giorno più pericoloso per il lavoratore
Martedì 11-11-2014



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER VELOCITA'



EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------

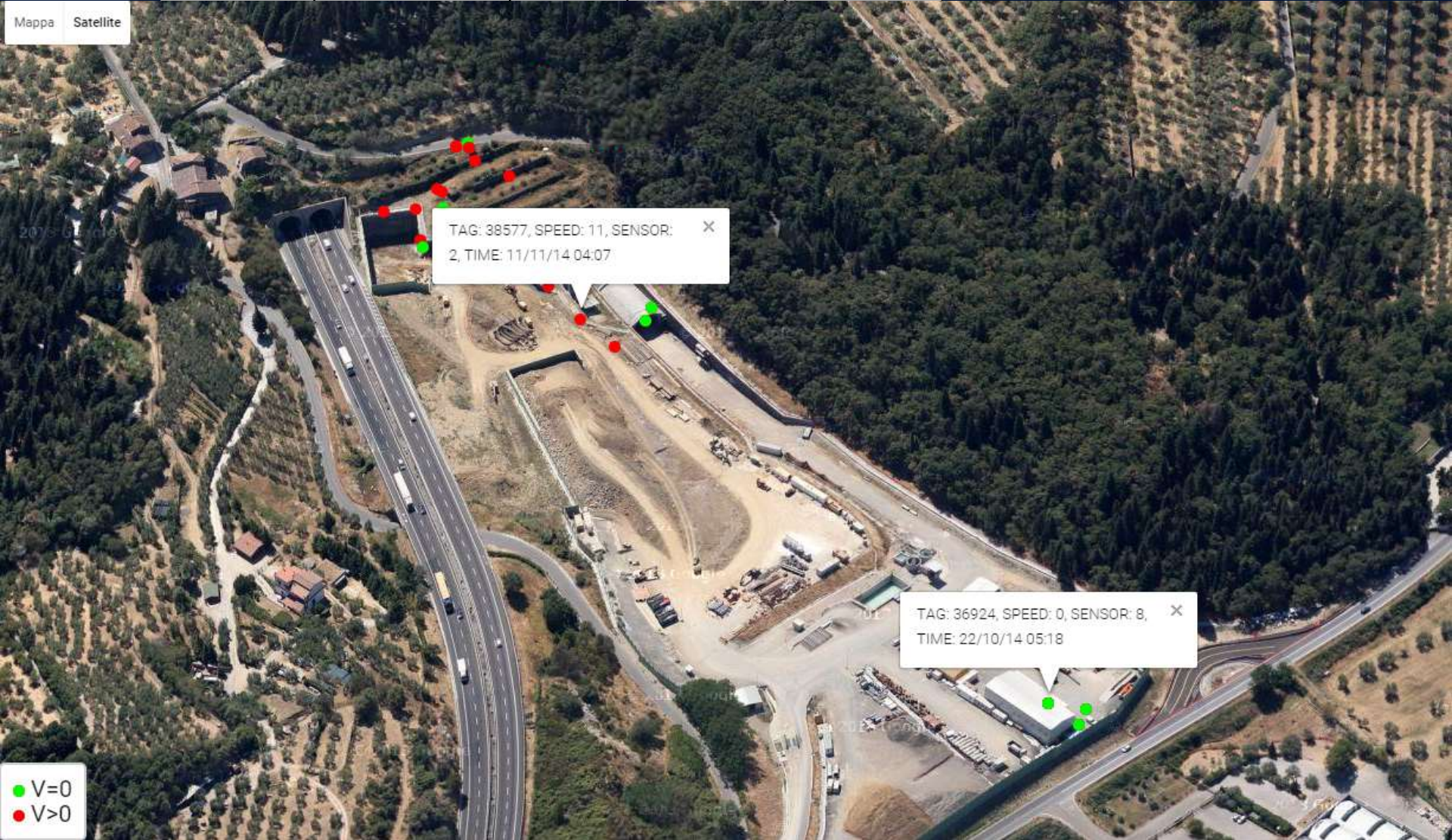


2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS SULLA MAPPA



EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------

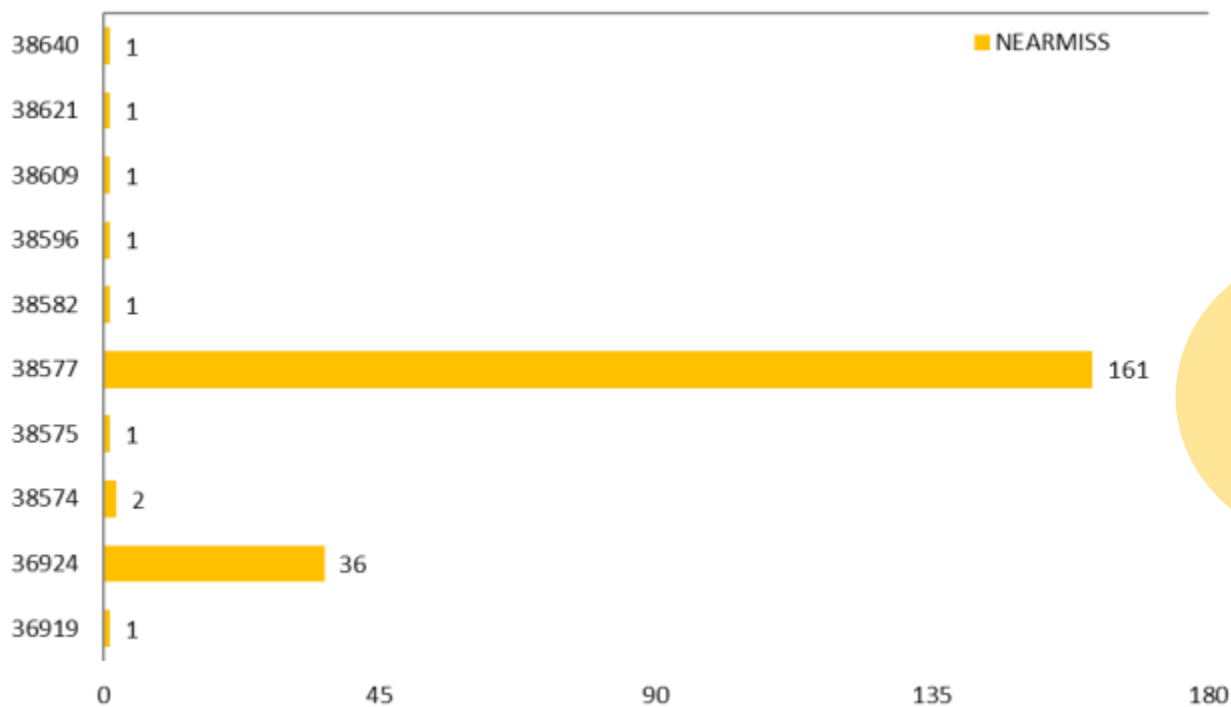


2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER TAG



EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------



135 nearmiss a
velocità =0

26 nearmiss a
velocità ≠0



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER TAG 38577 CON IL VEICOLO A $V > 0$



Mappa Satellite



● V=0
● V>0

2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER VELOCITA'

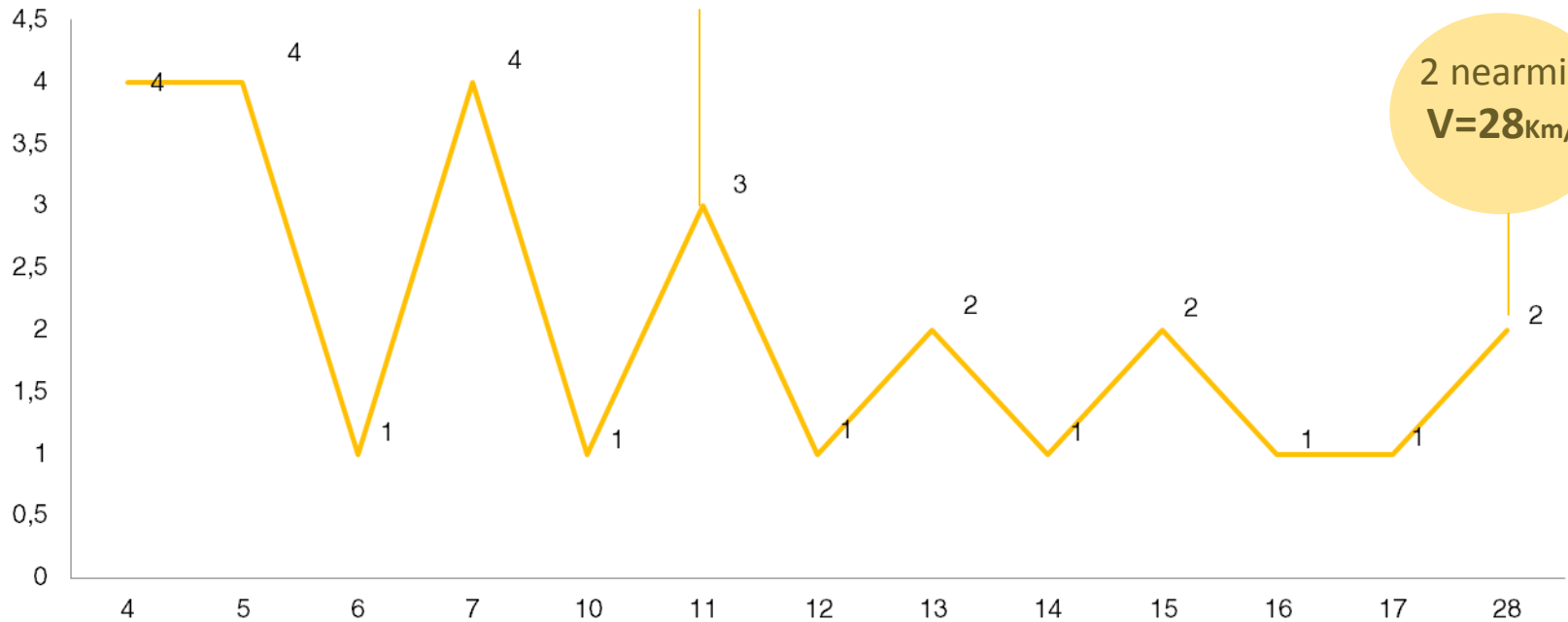


EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------

368 nearmiss
V=0Km/h

3 nearmiss
V=11 Km/h

2 nearmiss
V=28Km/h

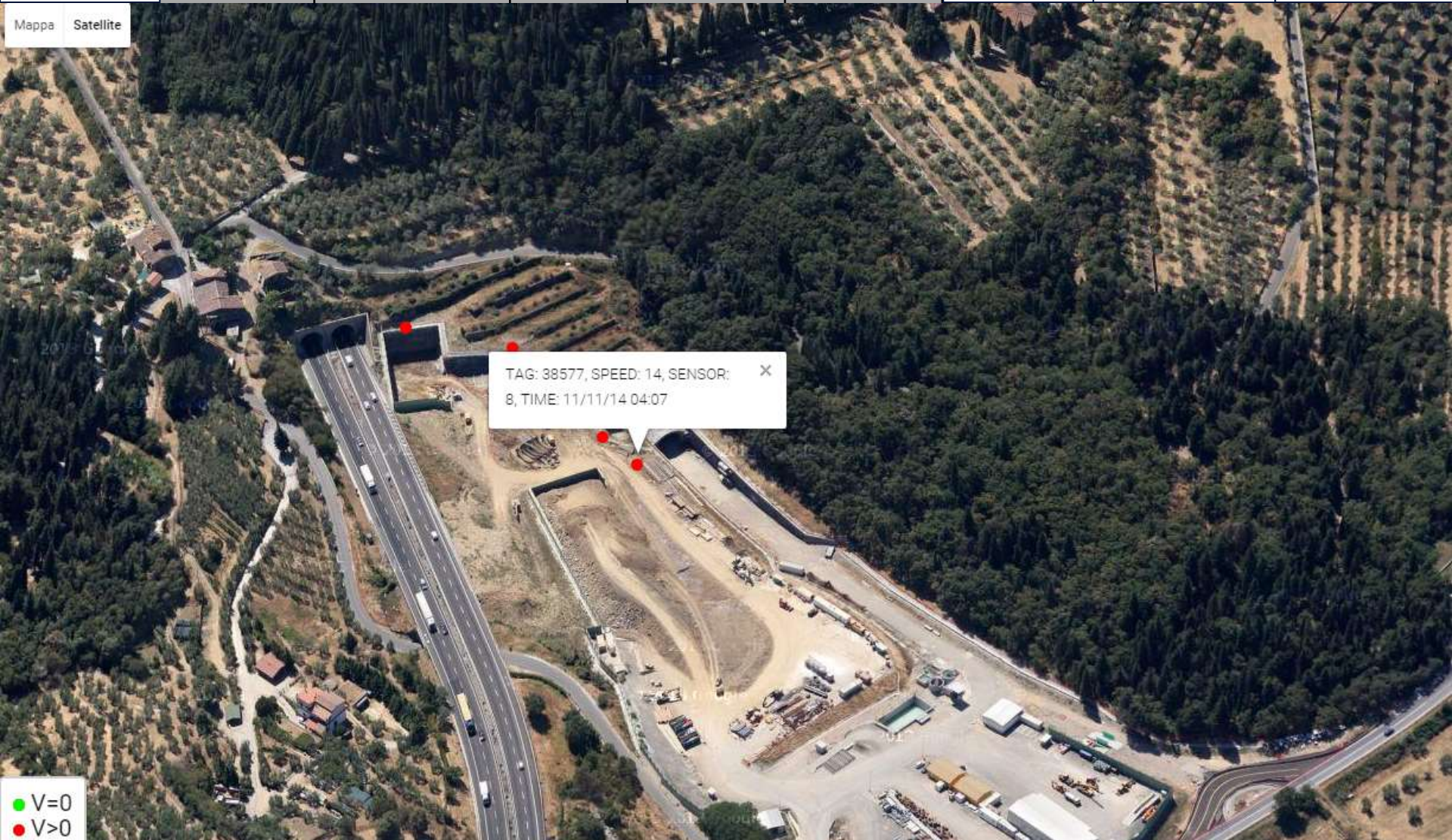


2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS CON VELOCITA' TRA I 10 e i 20 KM/h



EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------

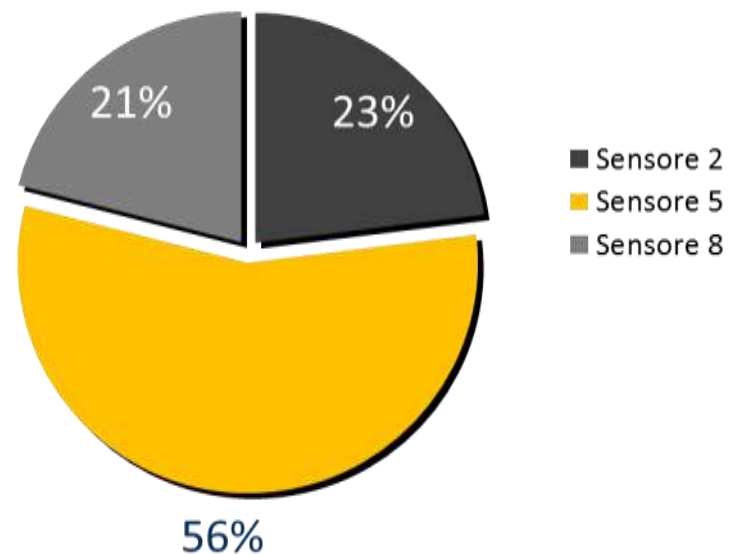
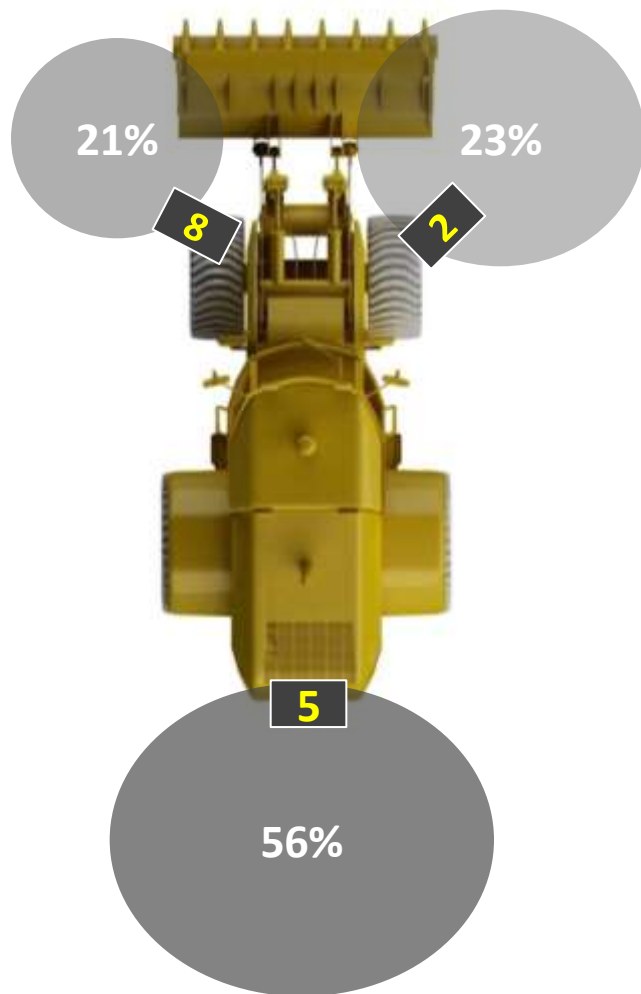


2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER SENSORE



EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

DESCRIZIONE DEL SISTEMA E INSTALLAZIONE



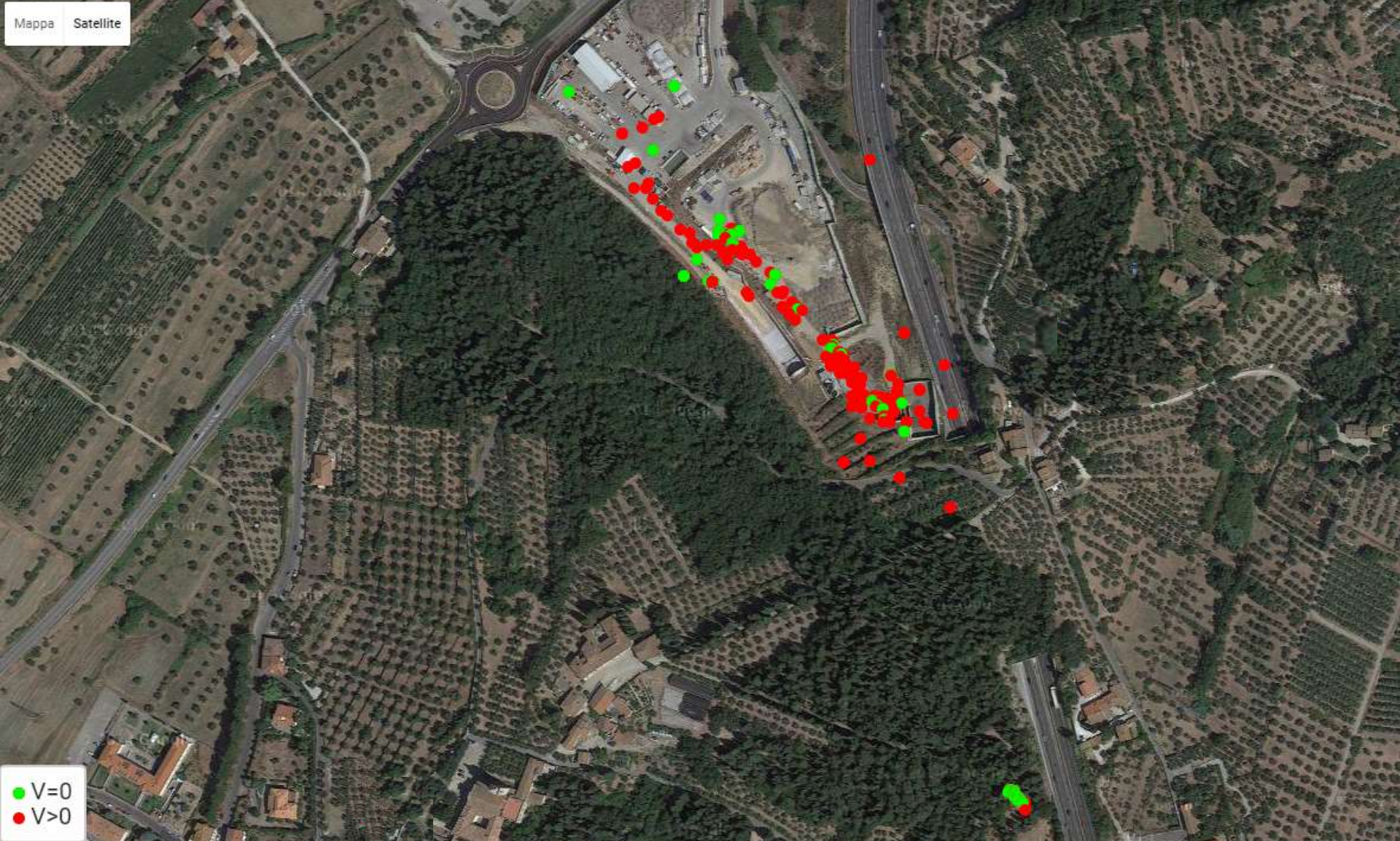
3 SENSORI: posizionati 2 nella parte anteriore e uno nella parte posteriore

1 CPU in cabina di guida



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS



- V=0
- V>0

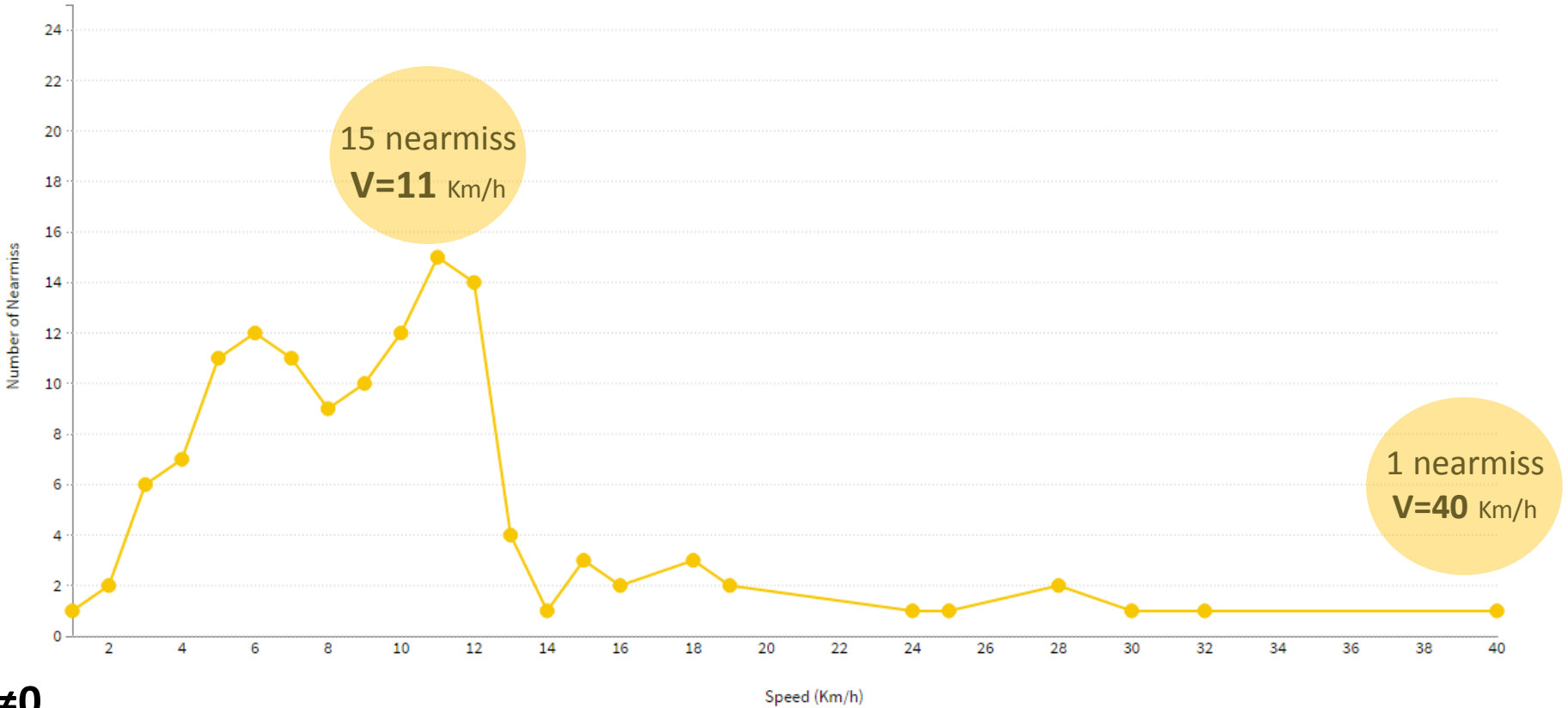
2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER VELOCITA' V≠0



EVENTO	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
--------	------------	-------------	--------	-----------	-----------	-------	------------	-------------

Nearmiss by speed



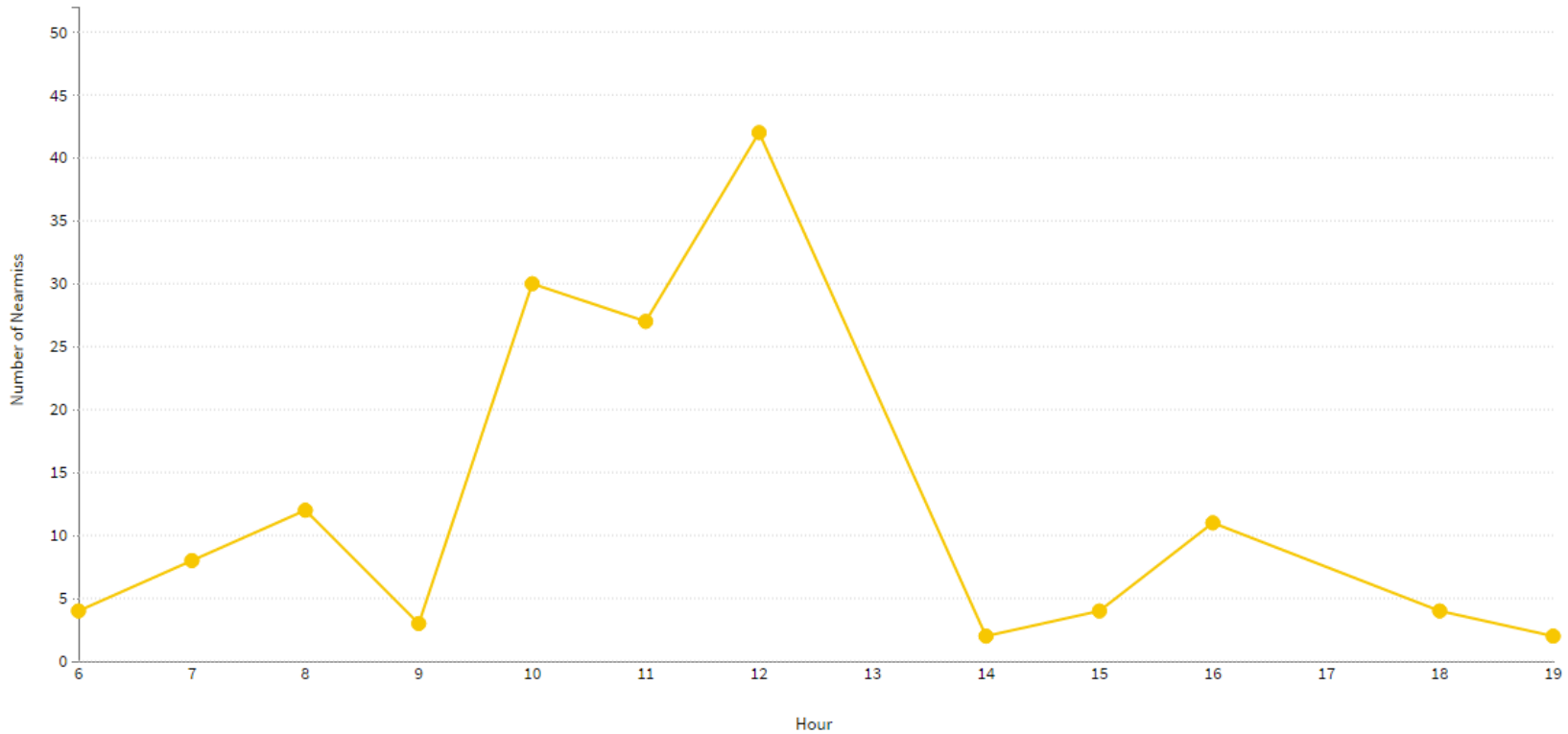
V≠0

2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER ORA DEL GIORNO 26-01-2015



Nearmiss by hour



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

NEARMISS PER VELOCITA' TRA 15 O 30 KM/h



Nuove tecnologie, buone prassi e analisi dei dati per
la sicurezza sul lavoro nelle Grandi Opere



Un Applicazione operativa in contesto industriale

AME-EMTLab
Claudio Salvador

2°MODULO: ANTICOLLISIONE

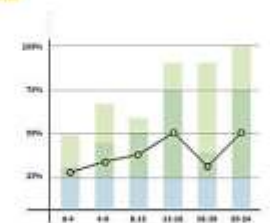
UN CASO REALE - IMPIANTO INDUSTRIALE (cartiera)



QUICK RADAR COLLISION LOCATION 1



QUICK COMBO COLLISION LOCATION 1



REPORT/STATISTICHE

Location

Azienda

Da (data)

A (data)

Veicolo

Opzioni avvertenze

- Media per ore lavorative
- Per TAG
- Per velocità
- Per sensore
- Per v=0
- Per ora

Opzioni report

- Per velocità
- Per v=0
- Per v=0
- Per ora

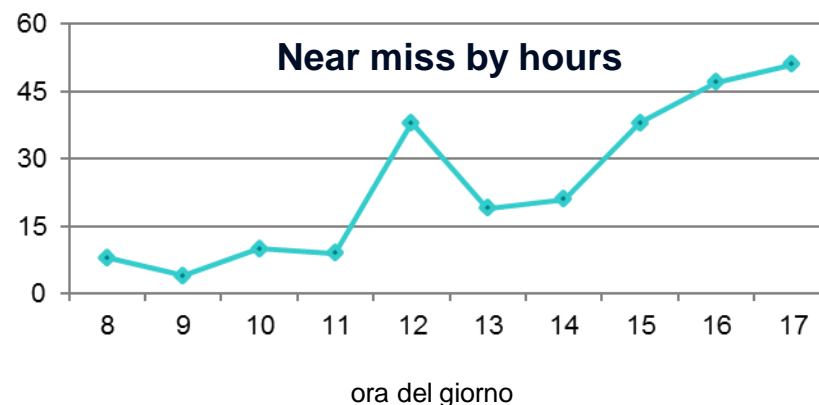
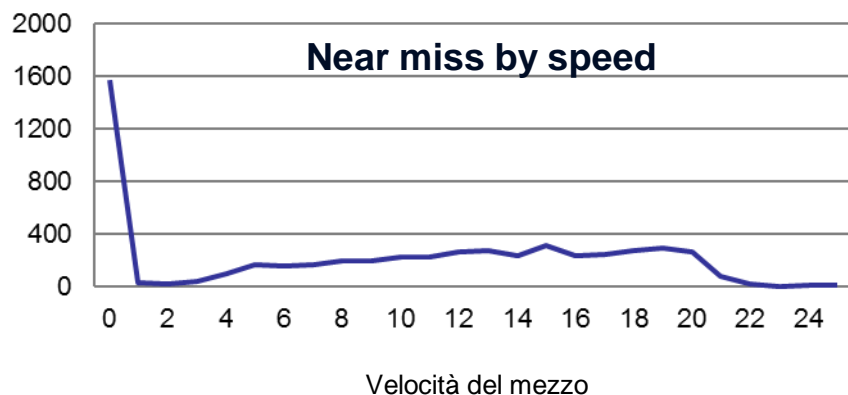
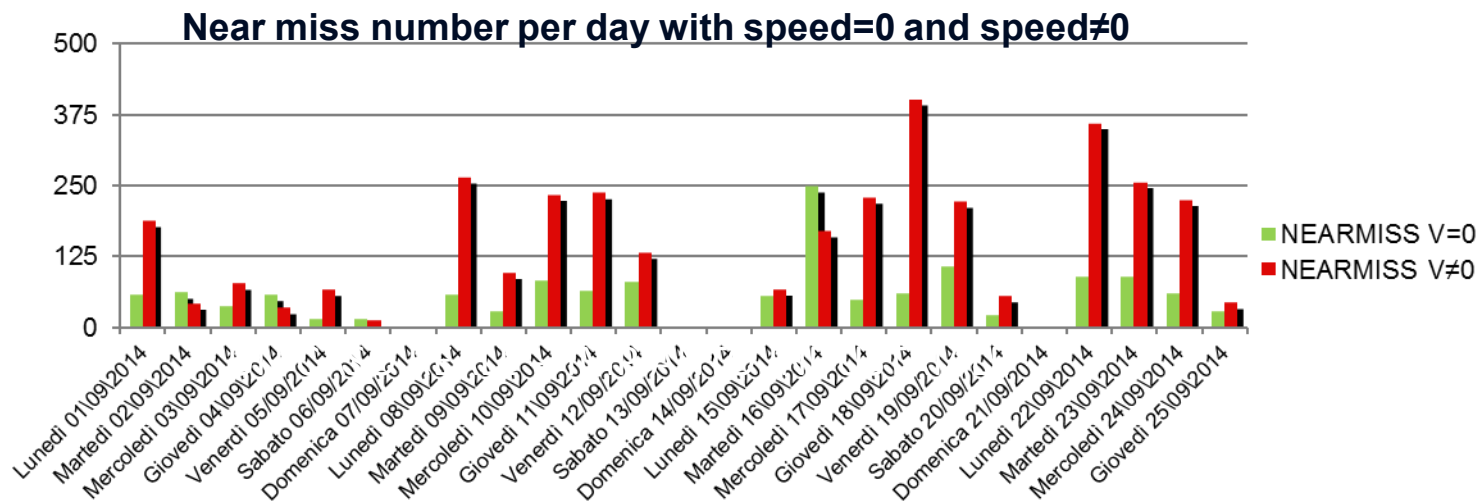
CREA REPORT



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

UN CASO REALE - IMPIANTO INDUSTRIALE (cartiera)

NEAR MISS	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
58171	18	4	59	8	"2014-09-01 08:12:18.727"	0	43.8236189666667	10.60442145

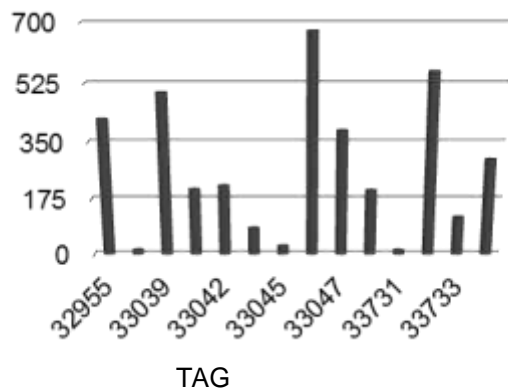


2°MODULO: ANTICOLLISIONE

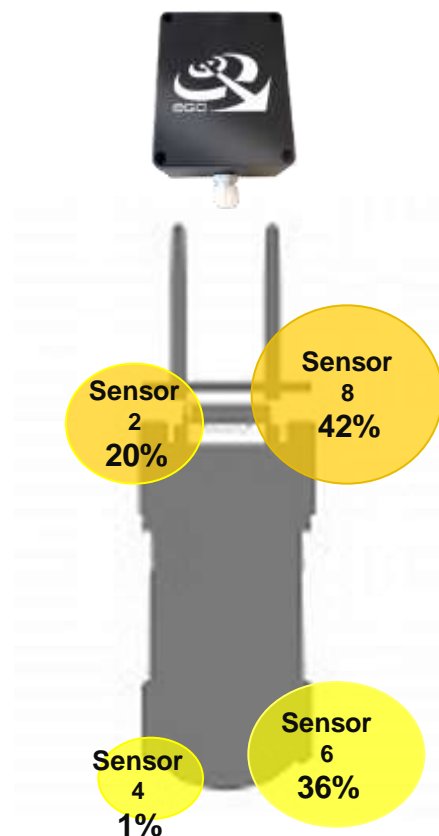
UN CASO REALE - IMPIANTO INDUSTRIALE (cartiera)

NEAR MISS	VEHICLE_ID	LOCATION_ID	TAG_ID	SENSOR_ID	TIME-DATA	SPEED	LATITUDINE	LONGITUDINE
58171	18	4	59	8	"2014-09-01 08:12:18.727"	0	43.8236189666667	10.60442145

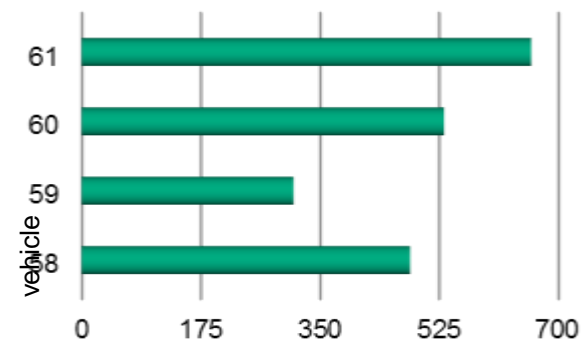
Near miss by TAG



Near miss by sensor



Near miss by equip



2°MODULO: ANTICOLLISIONE

UN CASO REALE - IMPIANTO INDUSTRIALE (cartiera)

Mappa dei nearmisses - Individuazione del livello di rischio per area





Nuove tecnologie, buone prassi e analisi dei dati per
la sicurezza sul lavoro nelle Grandi Opere

Sviluppi Futuri

AME-EMTLab
Claudio Salvador

IL PROGETTO

CONCLUSIONI: OBIETTIVI RAGGIUNTI E SVILUPPI FUTURI

Approccio Standard

Prevenzione (DPI)

Valutazione (DVR)

Formazione (Corsi)

Non basta!

SEGNALAZIONE DEL
PERICOLO IN REAL-TIME

OBIETTIVI RAGGIUNTI

Valutazione oggettiva del rischio in real-time

ALLARMI

SOLUZIONI DI
SICUREZZA
ATTIVA

Intervento nel momento in cui sta per avvenire l'evento pericoloso

RIDUZIONE
PERICOLO POTENZIALE

SVILUPPI FUTURI

Analisi statistica e studio dei nearmisses avvenuti nell'area operativa

SOFTWARE

ottimizzazione delle procedure di sicurezza

IL PROGETTO

GRAZIE A TUTTI PER L'ATTENZIONE



Un cordiale saluto da:

Claudio Salvador

Mail: claudio.salvador@ameol.it

Advanced Microwave Engineering Srl.

Via Lucca 50-54 - 50142 Firenze

Tel. +39 055 73921 – sales@ameol.it

www.ameol.it