

BANCA DATI RUMORE E VIBRAZIONI QUALE STRUMENTO DI SEMPLIFICAZIONE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO NEL SETTORE AGRICOLO

dott. Chiara Buffa – ing. Alfonso Piccioni

INAIL – Direzione Provinciale di Trento

Il lavoro che presentiamo riguarda un'attività sul campo, ossia l'effettuazione di **misure di rumore e vibrazioni** trasmesse a corpo intero su operatori del **settore agricolo del Trentino**



svolto
nell'ambito di
una
collaborazione
tra vari
enti/istituti



CONVENZIONE TRA

- **FONDAZIONE EDMUND MACH – CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO**
- **A.P.S.S. TRENTO – DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE**
- **UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO – DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI**
- **INAIL - DIREZIONE PROVINCIALE DI TRENTO**

FONDAZIONE EDMUND MACH

- Centro Trasferimento Tecnologico

Dirigenti: dott. Michele Pontalti - dott. Claudio Ioriatti

- Dipartimento Innovazione nelle Produzioni Vegetali

Responsabili di Dipartimento:

dott.ssa Maria Beniamina Venturelli - dott. Giorgio Nicolini

- Unità Certificazioni Agroalimentari e Ambientali

Responsabile di Unità: Fabrizio Benvenuti

FONDAZIONE EDMUND MACH

Unità Certificazioni Agroalimentari e Ambientali

Tecnici misuratori - collaboratori

BATTISTI ALDO

BENVENUTI FABRIZIO

BERTI MICHELE

CASET DANILO

CECCATO MIRKO

PALLAORO MARCO

PANCHERI IVO

PANGRAZZI MARCELLO

PEZZI FABRIZIO

SAMONATI CARLA

TOLOTTI LUIGI

VENTURELLI MARIA BENIAMINA

ZUANAZZI MAURO

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO

- Rettore pro tempore: prof. Gianluca Vago

DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

- prof. Domenico Pessina
- dott. Davide Facchinetti

- **AZIENDA PROVINCIALE PER I SERVIZI SANITARI DI TRENTO**

Direttore Generale APSS:

dott. Luciano Flor - dott. Paolo Bordon

- U.O. Prevenzione Sicurezza Ambienti di Lavoro - Dipartimento di Prevenzione

Direttore UOPSAL: dott. Graziano Maranelli

ing. Pieralberto Trentini

dott. Dario Uber

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

Direzione Provinciale di Trento

- **Direttore Provinciale di Trento: dott.ssa Stefania Marconi**
- **Responsabile del Processo Prevenzione:**
dott.ssa Elena Trombetta – dott. Silvio Bertoldi
- **Consulenza Accertamento Rischi e Prevenzione CONTARP:**
ing. Alfonso Piccioni - dott.ssa Chiara Buffa

Nell'attività svolte nel 2017 siamo stati coadiuvati anche da due tirocinanti del

Corso di Laurea in Tecniche della Prevenzione nell'Ambiente e nei Luoghi di Lavoro dell'Università degli Studi di Verona – sede di Trento

Angela Bertoluzza e Annalisa Bortolamedi

1. COME E' NATO IL PROGETTO?

esigenza del settore agricolo del Trentino

costituito da piccole aziende, molto spesso
agricoltori diretti privi di collaboratori fissi

di disporre di maggiori informazioni e dati per
la prevenzione del rischio legato
all'esposizione a **rumore** e a **vibrazioni**
delle specifiche attività nonché per la
valutazione dei rischi.

Dall'idea iniziale di Maria Beniamina Venturelli (Responsabile di Dipartimento) e Fabrizio Benvenuti (Responsabile di Unità) della F. MACH, il progetto si è poi sviluppato coinvolgendo

INAIL – CONTARP ing. Alfonso Piccioni,

APSS TN – UOPSAL ing. Pieralberto Trentini

Università di Milano – DISAA prof. Domenico Pessina

E' stato quindi stipulato un protocollo di intesa sottoscritto ad ottobre 2013.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI
PRODUZIONE, TERRITORIO, AGROENERGIA

FONDAZIONE EDMUND MACH



ISTITUTO AGRARIO
DI SAN MICHELE ALL'ADIGE

Racc. n. _____

**CONVENZIONE
TRA**

- 1. FONDAZIONE EDMUND MACH – CENTRO TRASFERIMENTO TECNOLOGICO**
- 2. INAIL - DIREZIONE PROVINCIALE DI TRENTO**
- 3. A.P.S.S. – DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE**
- 4. UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO – DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI**

L'obiettivo era quello di creare una banca dati da poter utilizzare anche come riferimento per effettuare la valutazione dei rischi da vibrazioni presso le piccole aziende agricole del territorio.



2. FASI PROPEDEUTICHE

FORMAZIONE AI TECNICI MISURATORI

- **Formazione rumore e vibrazioni** - prof. Pessina e dott. Facchinetti (gennaio 2014)
- **Formazione e addestramento strumentazione vibrazioni** - dott.ssa Buffa (aprile e giugno 2014)
- **Formazione e addestramento strumentazione rumore** - ing. Trentini (luglio-agosto 2014)

PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE MISURE

E' stato preso in considerazione il **settore frutticolo** perché molto rappresentativo nel panorama delle aziende agricole del Trentino, ed essenzialmente la coltivazione delle mele nella zona della Val di Non (Trentino occidentale).



Si è cercato di concentrare le misure sulle **lavorazioni e attrezzature** utilizzate maggiormente frequenti nel contesto lavorativo in esame.

Per quanto riguarda le **LAVORAZIONI**

vista l'estrema variabilità delle tipologie di attività che anche nel singolo settore della coltivazione della mela si alternano nel corso dell'anno, si è scelto di considerare delle attività comuni a tutte le tipologie di aziende, analoghe anche in diversi contesti, al fine di consentire eventualmente dei raffronti.

LAVORAZIONI:

- 1) percorso nell'appezzamento simulando un trattamento con fitosanitario
- 2) percorso di trasferimento su strada sterrata interpodereale
- 3) percorso di trasferimento su strada asfaltata, come fase di avvicinamento all'area di lavoro (dalla residenza aziendale, da altro podere, dal deposito attrezzi, ecc.)

In una seconda fase sono state indagate anche le fasi di pacciamatura, sempre nel settore frutticolo di montagna, e della defogliatura nella piana rotaliana (settore vitivinicolo).

Le misurazioni hanno interessato nella quasi totalità dei casi **TRATTRICE con ATOMIZZATORE**

sono state oggetto delle misure le trattrici agricole più comuni e le attrezzature di lavoro maggiormente ricorrenti e peculiari dello specifico comparto agricolo territoriale

TRATTORE
GOMMATO

Doppia trazione

Modelli destinati ad
essere utilizzati tra i
filari di mele



ACQUISIZIONE MISURE VIBRAZIONI/RUMORI CORPO INTERO

‡

AZIENDA AGRICOLA			
COOPERATIVA			
Numero socio e Cod. fiscale			
TRATTRICE	Marca:	Modello:	
Anno di costruzione:	Targa:	Assale <u>ammortizz.</u> : Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
Cilindrata (cm ³):	Peso (Kg):	Potenza (<u>Kw</u>):	
Pneumatici anteriori	Marca _____ modello _____ Misure _____ pressione _____		
Pneumatici posteriori	Marca _____ modello _____ Misure _____ pressione _____		
CABINA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Sospensione cabina: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
SEDILE di serie <input type="checkbox"/> optional <input type="checkbox"/>	Marca:	Modello:	Braccioli: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Regolazioni: Peso <input type="checkbox"/> Altezza <input type="checkbox"/>	Sospensione: meccanica <input type="checkbox"/> pneumatica <input type="checkbox"/> nessuna <input type="checkbox"/>		
ATOMIZZATORE	Portato <input type="checkbox"/>	trainato <input type="checkbox"/>	Peso a vuoto Kg _____
Anno di costruzione:	Marca:	Modello:	
Stato di manutenzione trattrice*	Buono <input type="checkbox"/> mediocre <input type="checkbox"/> scarso <input type="checkbox"/>		

Su interfila inerbito*	Terreno: Duro <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> bagnato <input type="checkbox"/> buche <input type="checkbox"/> altro _____
Velocità di avanzamento*	<input type="checkbox"/> Lenta (2-3 Km/h) <input type="checkbox"/> media (3-4 Km/h) <input type="checkbox"/> veloce (> 4 Km/h)
Su sterrato*	Terreno: Duro <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> bagnato <input type="checkbox"/> buche <input type="checkbox"/> altro _____
Velocità di avanzamento*	<input type="checkbox"/> Lenta (2-3 Km/h) <input type="checkbox"/> media (3-4 Km/h) <input type="checkbox"/> veloce (> 4 Km/h)
Su asfalto*	Terreno: Duro <input type="checkbox"/> soffice <input type="checkbox"/> bagnato <input type="checkbox"/> buche <input type="checkbox"/> altro _____
Velocità di avanzamento*	<input type="checkbox"/> Lenta (2-3 Km/h) <input type="checkbox"/> media (3-4 Km/h) <input type="checkbox"/> veloce (> 4 Km/h)

Luogo _____

Rilevatore 1 _____

Data _____

Rilevatore 2 _____

3. MISURE SUL CAMPO

Periodo GIUGNO 2014 - GIUGNO 2017

Le attività di misurazioni pratiche sono state pianificate con la collaborazione delle Organizzazioni di Produttori

- **Melinda** con 16 cooperative (COBA, COL, SFC, CONTA', FAT, COCEA, UNIFRUTTA, SARC, UFC, UFR, CFC, AVN, TERZA SPONDA, SABAC, SCAF, COFSAC)
- **Società Frutticoltori Trento (SFT)**

e condotte presso aziende agricole, associate, che hanno dato la propria disponibilità.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

RUMORE

Fonometro Larson Davis modello LXT



STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

VIBRAZIONI TRASMESSE A CORPO INTERO

Misuratore di vibrazioni Maestro prodotto da 01dB-Stell
Accelerometro triassiale con adattatore per sedile



90 AZIENDE AGRICOLE INTERESSATE

- 70 TRATTRICI
- 30 ATOMIZZATORI
- 2 PACCIAMATRICI
- 2 DEFOGLIATRICI

TRATTRICI

Antonio Carraro	ERGIT-ST	9400 SRX	SRX8400					
Deutz-Fahr								
Fendt	2017/v	206	207	208	209	210	211	280
FIAT	60-66 DTF	670 DTS	70-66 DT	72-86 DT	AS11Q	72-86 DTF	670DT	
GOLDONI	Star 100	Star 4000	TZC1					
Lamborghini	70 RS	775F	RS70	RS75	RS90	RS100		
Landini	100	85 F	AAFL/BA	rex 100F	Rex 75 S	Rex 85V	Rex 90	
Massey Ferguson	3350 GE	3350S	384V	3425 GEV				
Mc Cormick								
Mc Cormick -Landini								
New Holland Fiat	70-80 S	70-86 S DT	60-86 DTV					
New Holland	T4030	T4040	T4050	T4060	T475V	TN70VA	TN75VA	TN75NA
SAME	Dorado s90	Frutteto 2 75CV	Frutteto 2 85	Frutteto 3 S903	Frutteto 90	Frutteto G75		



ATOMIZZATORI

AGRO

CAFFINI

DIETER WAIBL

FABBIANI

LOCHMANN

MEISTER TIEFENTHALER

MITTERER

SAE

SORARUI

STEINER

T.M.

TIFONE

TONINI

TORNADO

TURBOMATIC

WAIBL





Per ogni coppia «trattrice + atomizzatore» sono state effettuate misurazioni per le 3 lavorazioni individuate:

- simulazione trattamento in campo
- tragitto su strada sterrata (atomizzatore non attivo)
- percorso su strada asfaltata (atomizzatore non attivo)



Per ognuna delle tre lavorazione sono state effettuate tre misurazioni sul medesimo tragitto con tempi di registrazione analoghi.

Quindi complessivamente per ogni coppia «trattrice + atomizzatore» sono state effettuate in genere 9 misure.

Le indagini hanno interessato circa 80 coppie
“trattrice+atomizzatore”

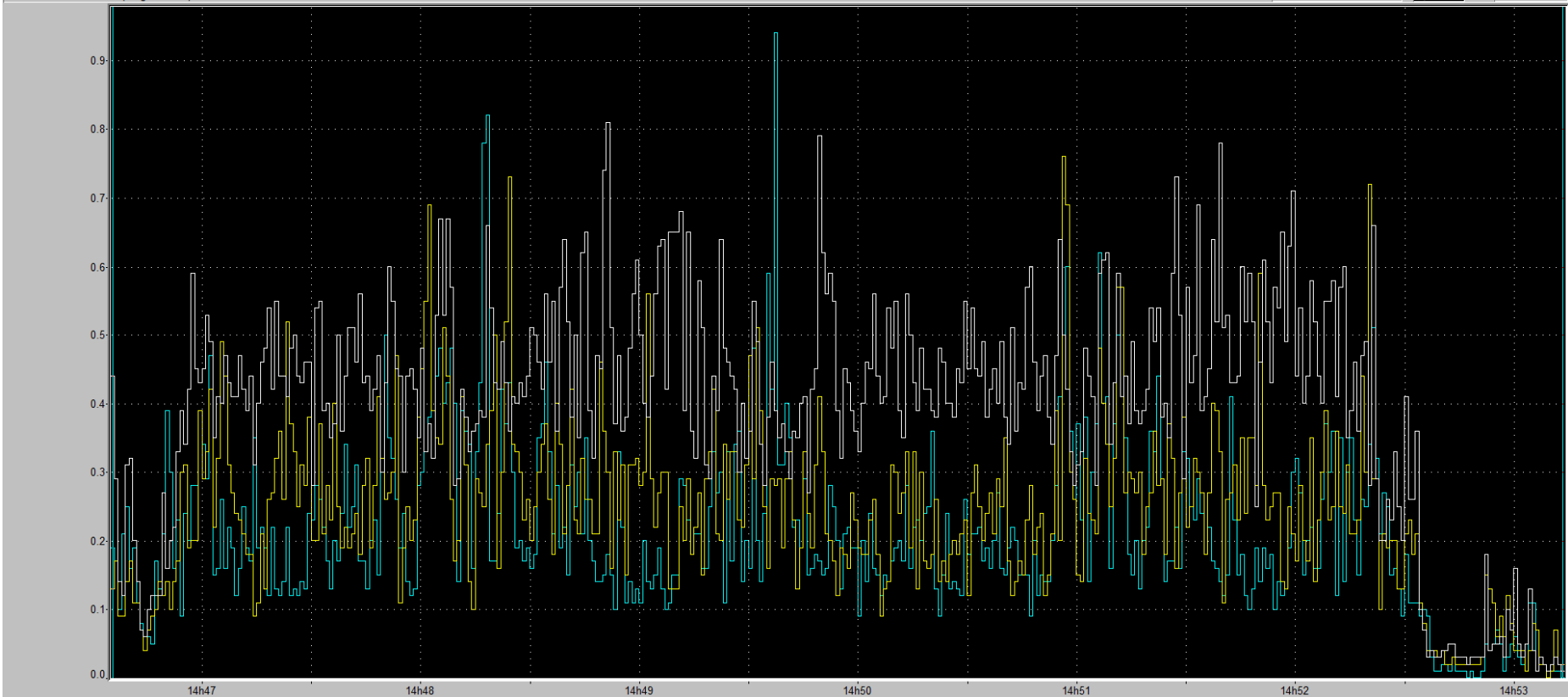
4. ANALISI ED ELABORAZIONE DATI

VIBRAZIONI TRASMESSE A CORPO INTERO

Alla fase di misurazione in campo sono seguite le attività di :

- trasferimento dati
- salvataggio
- archiviazione
- analisi dati con software dedicato

X Sessione #4 - 4	aw (weighted WB) 1s Wd	03/06/14 14:53:13	2.462e-01 m/s ²	0h06m39
Y Sessione #4 - 4	aw (weighted WB) 1s Wd		2.721e-01 m/s ²	
Z Sessione #4 - 4	aw (weighted WB) 1s Wk		4.316e-01 m/s ²	



VIBRAZIONI TRASMESSE A CORPO INTERO

Per quanto riguarda nello specifico la banca dati è iniziata la fase di inserimento delle misure effettuate nel Portale Agenti Fisici, le prime misure sono state validate dai referenti del PAF e sono ora pubblicate sul Portale.



Banca Dati Corpo intero - Ricerca avanzata

Marca

Modello

Tipologia

Trattore gommato (127)

Alimentazione

Valore misurato minore di m/s²

Valore dichiarato minore di m/s²

ORDINA PER VALORE Misurato Dichiarato

CERCA

1

- Home
- Rumore
- Vibrazioni Mano-Braccio
- Vibrazioni Corpo Intero
- Descrizione del rischio
 - Guida all'uso
 - Banca dati
 - Banca dati
- Procedura guidata di valutazione
 - Normativa
- Calcolo Esposizione
 - Prevenzione e protezione
 - Documentazione
- Campi Elettromagnetici
- Radiazioni Ottiche Artificiali
- Radiazioni Ottiche Naturali
- Atmosfere Iperbariche
- Normativa e Linee Guida



FENDT - AGCO GmbH
Favorit 824

Tipologia: Trattore gommato Alimentazione: Motore a scoppio diesel

2 m/s² Max
valore misurato sul campo



FENDT - AGCO GmbH
209 S

Tipologia: Trattore gommato Alimentazione: Motore a scoppio diesel

1 m/s² Max
valore misurato sul campo



FENDT - AGCO GmbH
VARIO 209

Tipologia: Trattore gommato Alimentazione: Motore a scoppio diesel

1 m/s² Max
valore misurato sul campo



FENDT - AGCO GmbH
VARIO 210

Tipologia: Trattore gommato Alimentazione: Motore a scoppio diesel

0.9 m/s²
Max valore misurato sul campo

Scheda Macchinario



Marca: FENDT - AGCO GmbH

Modello: VARIO 210


Tipologia: Trattore gommato

Costruito nel: 2013

Peso: 3200 kg

Alimentazione: Motore a scoppio diesel

Cilindrata: 3300 cc

	Valori dichiarati ai sensi della norma NON DISPONIBILE		
	CONDIZIONE	MATERIALE	K⁽¹⁾
Nessun dato dichiarato			

(1) Incertezza estesa



Misure sul Campo (Clicca per visualizzare le misure in campo)

LAVORO: TRASPORTI (SPOSTAMENTI)
 CARATTERISTICHE LAVORO: TRASFERIMENTO
 COMPARTO: COLTURE (SU ALBERI E VITI)
 ACCESSORIO: ATOMIZZATORE
 CARATTERISTICHE ACCESSORIO: ATOMIZZATORE TRAINATO LOCHMANN RPS 8/80
 CONDIZIONI TERRENO / STRADA: STRADA: BUONE CONDIZIONI
 VELOCITÀ DI AVANZAMENTO: MODERATA

0.6 m/s²

LAVORO: TRASPORTI (SPOSTAMENTI)
 CARATTERISTICHE LAVORO: TRASFERIMENTO
 COMPARTO: COLTURE (SU ALBERI E VITI)
 ACCESSORIO: ATOMIZZATORE
 CARATTERISTICHE ACCESSORIO: ATOMIZZATORE TRAINATO LOCHMANN RPS 8/80
 CONDIZIONI TERRENO / STRADA: SUOLO: PRESENZA BUCHE
 VELOCITÀ DI AVANZAMENTO: MODERATA

0.9 m/s²

LAVORO: TRATTAMENTI CON ATOMIZZATORE
 CARATTERISTICHE LAVORO: TRATTAMENTO TRA FILARI DI MELE IN PIANO
 COMPARTO: COLTURE (SU ALBERI E VITI)
 ACCESSORIO: ATOMIZZATORE
 CARATTERISTICHE ACCESSORIO: ATOMIZZATORE TRAINATO LOCHMANN RPS 8/80
 CONDIZIONI TERRENO / STRADA: SUOLO: POCO SASSOSO
 VELOCITÀ DI AVANZAMENTO: LENTA

0.8 m/s²

LAVORO: TRASPORTI (SPOSTAMENTI)
CARATTERISTICHE LAVORO: TRASFERIMENTO
COMPARTO: COLTURE (SU ALBERI E VITI)
 ▼ **ACCESSORIO: ATOMIZZATORE**
CARATTERISTICHE ACCESSORIO: ATOMIZZATORE TRAINATO LOCHMANN RPS 8/80
CONDIZIONI TERRENO / STRADA: STRADA: BUONE CONDIZIONI
VELOCITÀ DI AVANZAMENTO: MODERATA

Referente: Contarp Trentino
Nome: Chiara Buffa (c.buffa@inail.it)
Luogo: Denno (TN)
in data 2014-06-03
Tipo terreno / strada: Strada: asfalto
Condizioni terreno / strada: Strada: buone condizioni
Velocità di avanzamento: moderata

SEDILE
Tipo sedile: di serie
Marca sedile: Grammer
Modello sedile: NON INDICATO
Tipo sospensioni sedile: Pneumatica
Regolazioni possibili del sedile: peso
Braccioli: Assenti

Valori relativi alla posizione peggiore: sedile

A_{wx} (Media aritmetica): 0.3 m/s^2	A_{wy} (Media aritmetica): 0.3 m/s^2	A_{wz} (Media aritmetica): 0.5 m/s^2	
dev. std. x 1,645: 0.03 m/s^2	dev. std. x 1,645: 0.04 m/s^2	dev. std. x 1,645: 0.02 m/s^2	
Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.4 m/s^2	Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.3 m/s^2	Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.6 m/s^2	A_{wvmax} 0.6 m/s^2

LAVORO: TRASPORTI (SPOSTAMENTI)
CARATTERISTICHE LAVORO: TRASFERIMENTO
COMPARTO: COLTURE (SU ALBERI E VITI)

ACCESSORIO: ATOMIZZATORE

CARATTERISTICHE ACCESSORIO: ATOMIZZATORE TRAINATO LOCHMANN RPS 8/80

CONDIZIONI TERRENO / STRADA: SUOLO: PRESENZA BUCHE

VELOCITÀ DI AVANZAMENTO: MODERATA

Referente: Contarp Trentino

Nome: Chiara Buffa (c.buffa@inail.it)

Luogo: Denno (TN)

in data 2014-06-03

Tipo terreno / strada: Strada: terra battuta, strada bianca

Condizioni terreno / strada: Suolo: presenza buche

Velocità di avanzamento: moderata

SEDILE

Tipo sedile: di serie

Marca sedile: Grammer

Modello sedile: NON INDICATO

Tipo sospensioni sedile: Pneumatica

Regolazioni possibili del sedile: peso

Braccioli: Assenti

Valori relativi alla posizione peggiore: sedile

A _{wx} (Media aritmetica): 0.4 m/s ²	A _{wy} (Media aritmetica): 0.6 m/s ²	A _{wz} (Media aritmetica): 0.6 m/s ²	
dev. std. x 1,645: 0.06 m/s ²	dev. std. x 1,645: 0.03 m/s ²	dev. std. x 1,645: 0.02 m/s ²	
Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.5 m/s ²	Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.6 m/s ²	Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.6 m/s ²	A _{wv max} 0.9 m/s ²

LAVORO: TRATTAMENTI CON ATOMIZZATORE

CARATTERISTICHE LAVORO: TRATTAMENTO TRA FILARI DI MELE IN PIANO

COMPARTO: COLTURE (SU ALBERI E VITI)

ACCESSORIO: ATOMIZZATORE

CARATTERISTICHE ACCESSORIO: ATOMIZZATORE TRAINATO LOCHMANN RPS 8/80

CONDIZIONI TERRENO / STRADA: SUOLO: POCO SASSOSO

VELOCITÀ DI AVANZAMENTO: LENTA

Referente: Contarp Trentino

Nome: Chiara Buffa (c.buffa@inail.it)

Luogo: Denno (TN)

in data 2014-06-03

Tipo terreno / strada: NON INDICATO

Condizioni terreno / strada: Suolo: poco sassoso

Velocità di avanzamento: lenta

SEDILE

Tipo sedile: di serie

Marca sedile: Grammer

Modello sedile: NON INDICATO

Tipo sospensioni sedile: Pneumatica

Regolazioni possibili del sedile: peso

Braccioli: Assenti

Valori relativi alla posizione peggiore: sedile

A _{wx} (Media aritmetica): 0.2 m/s²	A _{wy} (Media aritmetica) 0.5 m/s²	A _{wz} (Media aritmetica) 0.4 m/s²	
dev. std. x 1,645: 0.01 m/s²	dev. std. x 1,645: 0.02 m/s²	dev. std. x 1,645: 0.01 m/s²	
Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.2 m/s²	Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.5 m/s²	Media aritmetica + (dev. std. x 1,645): 0.4 m/s²	A _{wv max} 0.8 m/s²

GRAZIE PER L'ATTENZIONE