



POLITECNICO  
DI MILANO

Scuola del Design – BV. Corso di laurea Magistrale:

## Design & Engineering

# RE-DESIGN DELLA CABINA DI PILOTAGGIO DEL POLVERIZZATORE **Kuhn “Parruda Stronger”**

Relatore: **Francesco Zurlo**  
Correlatore: Alberto Manzoni  
Laureando: **Marco Cimino** - matricola **783998**

Anno accademico 2014



# Indice.

## Abstract

## Introduzione

## 1. Benchmarking

### 1.1. Comfort - Sicurezza - Produttività

- Claas
- Krone
- John Deere
- New Holland
- Massey Ferguson
- Case IH
- Fendt
- Montana

### 1.2. Polverizzatori

- Montana
- Case IH
- Valtra
- Pulverjet Pct
- Stara
- Jacto

## 2. Idea Di Benessere - L'importanza Del Design

### 2.1. La Ricerca Della Felicità

## 2.2. Lo Stato di "Flow" :

- Bilanciamento tra sfida e capacità
- Integrazione tra azione e consapevolezza
- Obiettivi chiari
- Feedback immediato e inequivocabile
- Concentrazione totale sul compito
- Assenza di preoccupazione per l'eventuale perdita di controllo
- Perdita del senso di sé
- Perdita del senso del tempo
- Esperienza autotelica

## 2.3. La Soddisfazione Lavorativa e i Fattori Che La Influenzano

- Sovraccarico di lavoro
- Mancanza di controllo sul proprio lavoro
- Mancanza di un equo apprezzamento
- Mancanza del senso di appartenenza
- Mancanza di equità e imparzialità
- Valori contrastanti

## 2.4. Influenza dell'Ambiente sul Comportamento

- Gli Open Space Per Uffici

## 2.5. Comfort Ambientale

- Il Benessere Termo – igrometrico
- Il Benessere Acustico
- Il Benessere Luminoso
- Illuminazione Naturale
- Illuminazione Artificiale
- La Cromoterapia

## 2.6. Conclusioni

## Bibliografia e Riferimenti

# 3. Ergonomia nelle Macchine Agricole

## 3.1. Carico Fisico

- Postura e Movimento
- Misure Antropometriche
- Posizione e Tipologia dei Comandi
- Accesso Cabina

## 3.2. Carico Mentale

- L'Ergonomia Cognitiva
- Il Tipo di Indicatori
- Visibilità

### **3.3. Carico Agenti Fisici**

- Rumore
- Gli effetti provocati sull'uomo:
- WBV Vibrazioni Mano Braccio:
- HAV Vibrazioni Corpo Intero:
- Vibrazioni - Il Sedile

### **3.4. Il Microclima**

- Polvere

### **3.5. Conclusioni**

### **Bibliografia e Riferimenti**

## **4. Trend dell'Automotive**

### **4.1. Sviluppo Prodotto - Carry Over & Piattaforma Prodotto**

### **4.2. Variety Reduction Program (VRP)**

### **4.3. Macchine Su Misura**

- il Telaio
- Esempio Volkswagen - MQB

### **4.4. Sostenibilità Ambientale**

- il Motore
- Emissioni Ridotte

### **4.5. Basse pressioni**

- Gli Pneumatici
- Caratteristiche Tecniche

## **4.6. Tecnologia - Utente Assistito E Informato**

## **4.7. Produttività - Sistemi di Controllo**

## **4.8. Sicurezza e Produttività**

- Agricoltura In Rete
- Benefici Della Rete
- Smart Sentinel

## **4.9. Robotica Nell'Agricoltura**

- Le Tre Leggi Della Robotica
- Gli Agbot
- Prototipi promettenti
- Progetti già sviluppati
- Vitirover Robot
- Wall-Ye Robot
- Falcon 8

## **4.10. Conclusioni**

## **Bibliografia & Riferimenti**

# Abstract

Dal bando indetto nel 2013 "POLI.design meets Brazil, finalizzato ad una collaborazione tra Imprese brasiliane selezionate e Designer italiani, il POLI.design opera con SENAI, ente nazionale del Brasile che fornisce supporto alle aziende, sviluppando per la Montana, impresa di macchine agricole, la riprogettazione del braccio comandi del loro prodotto di punta il Polverizzatore "Parruda".

La Montana è una delle più grandi industrie nel settore della polverizzazione, da qui nasce l'idea della mia Tesi di Laurea, ovvero quello di proporre il re-design dell'intera cabina di pilotaggio. Il mio progetto rappresenta quindi il primo passo, per il futuro re-design dell'intera macchina.

Grazie al tirocinio svolto all'interno dell'azienda Kuhn Montana, Il mio concept nasce da un'attenta analisi e osservazione di tutta la fase di produzione e montaggio della cabina, cercando di eliminare le criticità, ovvero ridurre i tempi della fase di assemblaggio, semplificare e abbassare i costi là dove possibile.

Si è deciso di investire anche sulla qualità, la tecnologia e l'innovazione del prodotto , con un occhio di riguardo al comfort interno per l'operatore a bordo.







# Introduzione

Il Politecnico di Milano ha indetto nell'anno 2013 un bando denominato "**POLI.design meets Brazil**" rivolto a professori e studenti, finalizzato ad una collaborazione tra selezionate Imprese brasiliane e Designer italiani .

Questa iniziativa del Politecnico di Milano , è stato il risultato di un altro precedente Bando nato in Brasile e rivolto alle industrie del paese sud-americano.

Il Bando è denominato : "**Edital SENAI Sesi de Inovação 2013**" , e prevede la promozione di progetti rivolti ad una innovazione tecnologica e sociale. Il Consiglio Nazionale per la Ricerca scientifica e sviluppo tecnologico ( CNPq ) prevede delle sovvenzioni per i progetti sviluppati in partnership con il SENAI,

La finalità del "**SENAI**" ( Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial ), è la formazione ed innovazione industriale ed opera in una rete di scuole professionali no-profit di livello secondario.

In Brasile è uno dei più importanti centri nazionali di produzione e diffusione della conoscenza applicata allo sviluppo industriale .

Per questo fine il **SENAI** ha contattato il Consorzio **POLI.design**, per avviare una collaborazione-consulenza sui progetti selezionati sviluppando un piano strategico il cui scopo è quello di includere un "**Design Innovation**" nelle politiche brasiliane volte a potenziare l'intero sistema imprenditoriale del paese.

In virtù di questa collaborazione il consorzio POLI.design fornisce la sua consulenza per un progetto con la società **Agres** , un'impresa brasiliana pioniera nelle soluzioni tecnologiche di precisione per le attività proprie connesse al lavoro agricolo.

La Agres, infatti, è la fornitrice della società "**MONTANA**" , industria brasiliana che realizza macchine agricole.

Per questa società, la AGRES, in collaborazione con il POLI.design e il SENAI, ha sviluppato un nuovo prodotto che riguarda la riprogettazione del braccio comandi della macchina agricola "**Parruda**", inglobando in esso un pannello di controllo **Gps** (una tecnologia di precisione finalizzata all'assistenza dell'operatore durante il lavoro).

L'azienda **Montana** ha sede a **Pinhais** (PR), nella regione metropolitana di **Curitiba**, città dello Stato del Paraná nel Sud del Brasile.

La sua storia d' impegno per l' agroalimentare nazionale inizia nel 1996.

Oggi , l'azienda ha una capacità produttiva giornaliera di 50 unità di modelli diversi; ogni modello prodotto è progettato per risolvere i problemi reali dei clienti .

Il focus dell'espansione della Montana è, quindi, sempre stato orientato a portare ed avvicinare la tecnologia di punta ai produttori, con lo scopo di soddisfare le loro esigenze di efficienza , di tecnologia e di produttività .

Infatti, con il lancio del proprio prodotto di punta , il Polverizzatore **Parruda Stronger** , questa società ha vinto la leadership del mercato nazionale brasiliano e si propone, come futuro l'obiettivo, di perseguire la leadership mondiale nel settore .

Questa vittoria conseguita dalla società ha aperto un nuovo orizzonte per l'agricoltura brasiliana, in quanto la Montana si è trasformata, così, da una piccola azienda ad una delle più grandi industrie del settore.



Attualmente l'Azienda è stata acquisita dal Gruppo **KUHN**, impresa Francese leader mondiale di macchine agricole. Nel corso del periodo 2008-2014, sono stati effettuati investimenti molto importanti che hanno permesso alla KUHN di acquisire nuovi mezzi finalizzati all'accrescimento delle proprie capacità, flessibilità e competitività.

L'acquisizione della Montana nasce, quindi, proprio dalla volontà da parte dell'Impresa Francese di ampliare il suo mercato, in particolare nell'area della polverizzazione, che rappresenta, attualmente, il punto di forza della Montana e della sua macchina Parruda.

Ed è proprio in questo settore, che si sviluppa la mia Tesi di Laurea, con l'obiettivo di realizzare il re-design della cabina di pilotaggio del **Polverizzatore PARRUDA STRONGER** (prodotto di punta dell'Azienda Montana e motivo di interesse dell'acquirente KUHN).

Il tema della mia Tesi, elaborata, potrebbe essere un primo passo, utile per l'azienda, per un possibile futuro re-design dell'intera macchina.



---

<http://www.polidesign.net/it/progettobrasile> | <http://senai-to.com.br/Default.aspx>

<http://montana.ind.br/pt-br/home> | <http://www.kuhn.it/> | <http://www.agres.com.br/>

# 1. Benchmarking

**CLAAS**





# Comfort operatore a bordo

## **Cabina a 4 montanti :**

- Ottima visuale a 360° su tutta la larghezza di lavoro, grazie al vetro posteriore e anteriore bombato e ininterrotto
- Grande volume della cabina per molto spazio

## **Climatizzatore manuale o automatico**

I componenti del climatizzatore sono installati nel pavimento della cabina, dotato di doppio isolamento. Questa posizione consente una distribuzione ottimale dell'aria nella cabina e riduce nettamente il livello di rumore del climatizzatore

**COMFORT**



## Ammortizzazione su 4 punti di sospensione.

La cabina è completamente isolata dal telaio. L'operatore non avverte pertanto urti e vibrazioni. I longheroni longitudinali e trasversali collegano tra loro i punti di sospensione e mantengono stabile la cabina. Una barra di torsione regolabile manualmente consente di scegliere tra tre livelli di rigidità della sospensione. L'intero sistema di sospensione non richiede manutenzione.



## Tipologia Sedile (marca: Grammer o Sears)

- Sedile Pneumatico  
Regolazione automatica dell'ammortizzazione in base al peso dell'operatore
- Sedile a Sospensione Attiva  
(un sensore regola la sospensione misurando la posizione attuale e l'accelerazione)
- Sedile a Ventilazione Attiva  
Assicura un ottimo comfort con ogni clima



## Colonna dello sterzo regolabile

Si ha così più spazio per salire e scendere dalla cabina, e consente di regolare la posizione ottimale di guida

## Altezza del volante regolabile

mediante un dispositivo di bloccaggio sulla colonna dello sterzo.

## Cruscotto perfettamente visibile

si sposta insieme alla colonna dello sterzo dov'è posizionato.

# Prodotti



Trattori



Mietitrebbie



Easy Guida



Presse



Sollevatori Telescopici



Trince



 **KRONE**





# Comfort operatore a bordo

## **Ampie vetrate**

Per una perfetta vista panoramica durante il lavoro



SICUREZZA

## **Sedile regolabile**



COMFORT

## **Climatizzatore automatico di serie**



### EasyTouch Display

Tutte le principali informazioni della macchina sono disponibili sul display a colori ad alta risoluzione.

### Follow Me Home Function

Disattivazione automatica delle luci di lavoro per 180 secondi, quando l'operatore lascia la cabina .



### Funzionale

Gli interruttori che controllano le luci di lavoro, il tergicristallo , nonché riscaldamento e aria condizionata si trovano nel tetto di fronte all'operatore.



# Prodotti



**Carri Autocaricanti trincianti**



**Presse Quadre Giganti**



**Rotopresse**



**Andanatori Rotanti**



**Arieggia Volta Foraggio**



**Falciatrici**



**JOHN DEERE**





# Comfort operatore a bordo

## Sospensione idraulica della cabina (HCS+, Hydraulic Cab Suspension Plus)

Un sistema ammortizzante attivo anticipa i movimenti prodotti dai carichi e dalle frenate: mantiene la cabina in una perfetta posizione di equilibrio lasciando comunque all'operatore la giusta percezione del trattore e del terreno sottostante.



COMFORT



SICUREZZA

## Sedile ActiveSeat

Filtra fino al 90% dei movimenti verticali del trattore, aumenta il comfort, rende il lavoro meno faticoso e consente di incrementare la produttività.



COMFORT

## Impianto di condizionamento

Sistema integrato nel tetto con flusso d'aria ad alte prestazioni. Il controllo automatico della temperatura opzionale è facilmente regolabile mediante il telecomando installato nel bracciolo.



## Illuminazione a 360°

Sistema di illuminazione capace di illuminare tutta l'area circostante: Per lavorare in modo produttivo anche di notte

- Fino a 12 fari integrati nella parte anteriore, in quella posteriore e sui lati del tetto
  - 4 fari da campo regolabili installati sui montanti e sul parafrangente posteriore garantiscono la massima flessibilità.
  - 8 fari abbaglianti e anabbaglianti alogeni, da campo e da strada posti sulla griglia del cofano.
  - Il sistema offre un aumento in lumen di oltre 74% rispetto al pacchetto standard di illuminazione.
- Per semplificarne la gestione, tutti i fari possono essere controllati mediante il CommandCenter.

I 5 fari allo xenon aggiuntivi inclusi nel kit di illuminazione Premium HID garantiscono una durata fino a 5 volte superiore rispetto alle lampadine alogene e una luminanza 2,5 volte maggiore.



## FieldDoc

FieldDoc registra automaticamente tutte le operazioni eseguite sul campo nel display GreenStar 3 2630. Dall'aratura alla semina, dall'irrigazione alla fertilizzazione, si possono documentare con esattezza quali attività sono state svolte, dove, quando e da chi.



## iGuide

Su terreni irregolari il peso dell'attrezzo in uso può provocare spostamenti, con conseguenti zone non coperte e sovrapposizioni. Con iGuide, il trattore corregge la traiettoria per compensare tali spostamenti guidando l'attrezzo in modo passivo e garantendo così la massima produttività da una passata all'altra.



# Prodotti



**Trattori**



**Mietitrebbie**



**Soluzioni Gestionali Agricole**



**Trince Semoventi**



**Caricatori Frontali**



**Presse**



**Polverizzatori**



**Seminatrici**





**NEW HOLLAND**

AGRICULTURE





# Comfort operatore a bordo

## Visibilità panoramica a 360°

- **Ampia Vetratura Bombata** del lunotto anteriore e posteriore.
- **Vetro Oscurato** contro i raggi solari.
- **Retrovisori laterali** più grandi, riscaldati e dotati della parte superiore regolabile elettronicamente.
- **Monitor IntelliView™ IV** Gestisce fino a un massimo di tre videocamere, che assistono l'utente nelle manovre di guida e nelle lavorazioni della macchina.
- **Illuminazione** . É ulteriormente migliorata dalla dotazione di fari di lavoro ad alta intensità luminosa (HID) disponibili a richiesta. La luce di cortesia sulla porta, che rimane accesa per 30 secondi anche dopo lo spegnimento del motore, vi permette di uscire dalla cabina della vostra FR in totale sicurezza anche al buio.



## Rumore

La cabina è molto più grande rispetto alle sue concorrenti e silenziosa, con un livello sonoro di appena 76 dBA.



## Facile Accessibilità

I gradini sono stati riprogettati per seguire un arco naturale e facilitare l'accesso. La piattaforma è stata ampliata con l'aggiunta di corrimani sagomati per rendere più sicure la salita e la discesa di notte e dopo una lunga giornata di lavoro.



SICUREZZA



COMFORT

## Comandi aggiuntivi

I comandi dell'aria condizionata, il pannello delle luci, vani portaoggetti aggiuntivi e la radio, sono stati raggruppati in posizione ergonomica nel rivestimento del tettuccio per una regolazione anche con la macchina in movimento.

Una porta Usb è stata integrata nella radio e sono stati predisposti punti di ricarica per cellulare e altri dispositivi elettrici.



COMFORT

## Leva multifunzione CommandGrip

Su richiesta degli utilizzatori. Retroilluminazione con Luci Led sulla leva multifunzione CommandGrip™ ; i pulsanti ora sono dotati di funzione soft touch per un facile controllo con minor sforzo per l'operatore.



COMFORT



SICUREZZA



PRODUTTIVITÀ

## Monitor touch-screen

Per la massima precisione e comfort di guida, il monitor touch-screen a colori da 26,4 cm IntelliView™ IV, montabile come opzione, consente di selezionare numerosi parametri e di seguire i percorsi di guida con facilità. Grazie allo schermo più grande le funzioni del trattore e le istruzioni di guida possono essere visualizzate contemporaneamente senza necessità di aggiungere nessun altro monitor in cabina.



# Prodotti



**Trattori**



**Mietitrebbie**



**Presse**



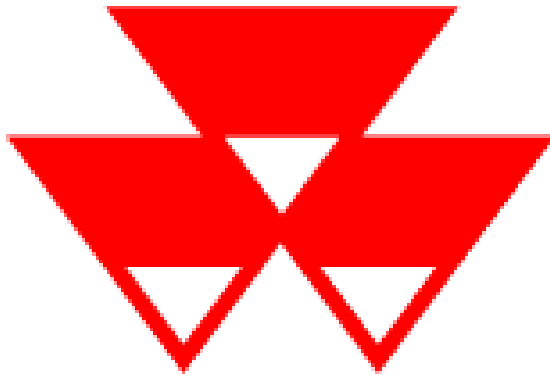
**Vendemmiatrici**



**Sollevatori Telescopici**



**Trinciacaricatori**



**MASSEY FERGUSON**





# Comfort operatore a bordo

## **Sospensioni per cabina**

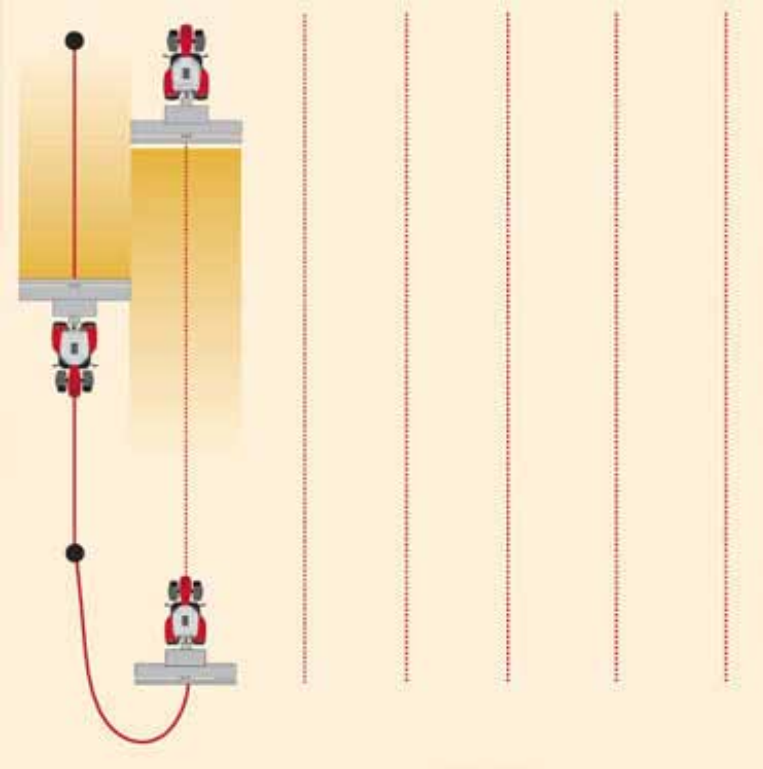
Le sospensioni per cabina meccaniche utilizzano boccole silent block e ammortizzatori a molle. Il design garantisce movimenti verticali e laterali controllati e una qualità di guida eccellente.

Il sistema di sospensione per cabine OptiRide Plus è completamente regolabile, consentendo all'operatore di impostare la stabilità di guida utilizzando una manopola all'interno della cabina e di controllare la qualità di guida in differenti condizioni di terreno e di velocità.

L'assale anteriore sospeso "QuadLink" di Massey Ferguson mantiene automaticamente costante l'altezza della sospensione, a prescindere dal carico. Ne deriva un netto miglioramento della stabilità, del comfort di guida, ma anche della produttività e della sicurezza, sia su strada sia su campo, anche con un caricatore installato.



COMFORT



## Modalità Pedale/leva

Le trasmissioni Dyna offrono modalità a pedale e a leva per consentire cambi automatici “senza pedale” e due modalità di guida, minimizzando lo sforzo dell’operatore.

## Il sistema SpeedSteer

Riduce lo sforzo dell’operatore e consente di operare sterzate più rapide a fine campo.

L’operatore può regolare il rapporto di sterzo e selezionare il numero di rotazioni del volante necessarie ad eseguire curve con un determinato angolo di sterzata. Sopra i 18 km/h il sistema si disattiva automaticamente per una maggiore sicurezza di guida a velocità elevate.



## Visibilità

Massima visibilità possibile indipendentemente dalle condizioni anche di notte.

8 luci di lavoro sul tetto della cabina, due sui parafanghi posteriori, due sui parapetti e quattro sulla parte anteriore del cofano. Come optional, sono disponibili anche **luci allo Xenon**. Gestire situazioni difficili, come per esempio l’esecuzione di operazioni in cortili di piccole dimensioni, è più facile grazie all’impianto video collegato al monitor CCD del sistema Datatronic 4.



## Comandi

Il bracciolo Command Control, semplifica il controllo del trattore grazie un joystick multifunzione, a comodi comandi dei distributori ausiliari e al sistema di controllo Multipad o T-bar. Grazie a questo pratico e comodo bracciolo, il controllo della velocità, la gestione operazioni a fine campo, l’acceleratore manuale e i comandi del sollevatore sono tutti a portata di mano. L’automazione delle funzioni riduce l’affaticamento durante le lunghe giornate di lavoro.

## Controllo della velocità

Due velocità del Controllo della velocità (SV1 e SV2) consentono all’operatore di selezionare la velocità di lavoro richiesta e la velocità a fine campo con la semplice pressione di un pulsante. Raggiungere la velocità corretta e mantenerla costante premendo semplicemente un pulsante riduce lo sforzo dell’operatore.

# Prodotti



**Movimentazione Materiali**



**Presse**



**Trattori**



# CASE IH

AGRICULTURE





# Comfort operatore a bordo

## Visibilità e Accesso Cabina

- Il nuovo tettuccio vetrato ad alta visibilità
- Sistema di illuminazione: I fari di lavoro sono integrati nel tetto per una maggiore protezione, ma sono completamente orientabili. Disponibile il kit di lampade ad alta intensità luminosa (HID).
- Montanti sottili, specchi grandi elettrici e regolabili, parabrezza ampio, vetratura di porte e finestrini accuratamente progettata
- Gradini retraibili che portano alla spaziosa piattaforma. Varcata la porta della cabina trovate subito molto spazio e vani per riporre gli oggetti.



SICUREZZA

## Rumore e Vibrazioni

- Sedile di guida a sospensione pneumatica
- Basso livello fonometrico. I supporti della cabina in gomma riducono ulteriormente le vibrazioni



COMFORT



## Comandi

Per un controllo completo, i comandi di utilizzo più frequente sono raggruppati in posizione ergonomica chiara e intuitiva rendendo meno oneroso il lavoro.

È previsto un pulsante per l'arresto di emergenza.

Tutti i comandi principali sono integrati nella console di destra e nella leva multifunzione

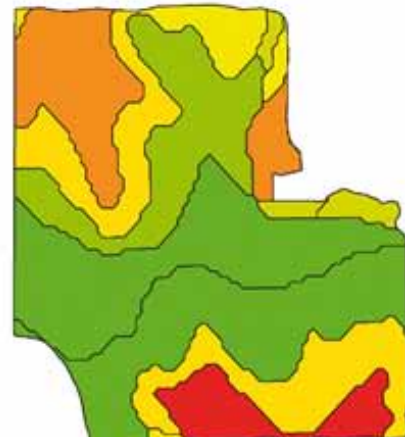
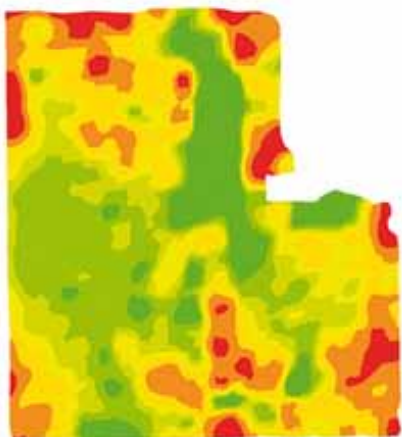
## Powershuttle

L'operatore non avrà più il problema della gamba sinistra affaticata: l'inversore idraulico montato al volante permette di cambiare direzione di marcia nelle svolte strette a fine campo, senza il pedale della frizione. Rende le manovre semplici e sicure.



SICUREZZA

## Software di gestione dell'azienda agricola **AFS**



## Sistemi di Agricoltura Avanzata AFS

Possibilità di controllare l'intero ciclo di produzione culturale. includono tutto il necessario per ottenere una precisione di ripetibilità di soli 2,5 cm, ridurre le sovrapposizioni e tagliare i costi dei mezzi di produzione, incrementando al massimo il potenziale di resa.

- Controllo avanzato del veicolo : controllo della resa, consumo di carburante e produttività, collegamento di telecamere esterne, registrazione dei lavori e gestione degli attrezzi ISOBUS

- Funzione che riduce automaticamente la velocità del motore quando è richiesta una potenza inferiore;
- Sistema di controllo attivo di arresto. Questo mantiene il trattore in posizione di arresto in modo sicuro anche in collina, che vi sia collegato o meno un carico, senza dover azionare la frizione.
- Software di gestione dell'azienda agricola AFS® di Case IH: È possibile analizzare le attività svolte campo per campo, la produttività raggiunta, il consumo di carburante per attività e, ancora più importante, la resa. Pianifica oggi il futuro.



PRODUTTIVITÀ

# Prodotti



**Trattori**



**Sistemi AFS**



**Caricatori Frontali**



**Macchine da Raccolta**

# FENDT





# Comfort operatore a bordo

## Visibilità

- Il motore della Katana 65 è montato in senso longitudinale per cui può essere posizionato più in basso consentendo una maggior visibilità sulla parte inferiore dietro la macchina. Ciò garantisce all'operatore una visibilità perfetta in ogni direzione.
- La telecamera opzionale: assiste l'operatore durante la guida. Per esempio in retromarcia, aiuta a vedere eventuali ostacoli dietro la macchina. Ciò aumenta notevolmente la sicurezza.
- Sistema di luci: Garantisce un'illuminazione chiara ed in profondità della zona circostante, in modo che i lavori possano continuare anche se fa buio. Su richiesta sono disponibili fari di lavoro Xenon. Le luci anteriori rimangono accese per qualche istante dopo lo spegnimento del trattore.
- La scaletta di accesso, via gradini ampi e illuminati, consente di salire e scendere in sicurezza dalla macchina.





## Comandi

- La tastiera di comando è posizionata direttamente sul bracciolo ed è usata per comandare il freno a mano, le modalità di guida su campo/strada e la modalità ECO, l'unità di taglio, il regime motore, l'attivazione/disattivazione della testata, la posizione del camino di scarico, l'aggiunta di additivo per insilato e l'attivazione/disattivazione della sospensione posteriore.
- Sul grande terminale Vario gli operatori possono sempre visualizzare direttamente le informazioni principali.



La direzione di marcia, il consumo di carburante, la posizione della testata o il Tempomat, sono sempre chiaramente indicati nel quadrante superiore a destra. Gli interruttori nella barra di navigazione destra consentono di accedere direttamente ai singoli menu. Questi includono ad esempio i comandi della trincia, l'altezza della testata e la lunghezza di taglio nonché la gestione dei lavori.

- Opzione di Guida: Può essere scelta la modalità a pedale o essere tutto gestito dal joystick.



## L'interconnessione di Fendt

Collegare le macchine fra loro è la soluzione principale per ottenere ulteriori incrementi della redditività in agricoltura. Alla base di tutto ciò ci sono un'alta efficienza delle macchine nonché l'analisi di fattori importanti per una maggior trasparenza e sicurezza di pianificazione. Fendt VarioTronic definisce nuovi standard nel design dei trattori in termini di funzionalità e comfort operativo ottimali. L'intelligente terminale Vario integrato combina in una sola unità tutte le funzioni.



# Prodotti



**Trattori**



**Trince**



**Caricatori Frontali**



**Variotronic**





**MONTANA**  
AGRICULTURE





# Comfort operatore a bordo

## Visibilità

- Sistema di luci interne ed esterne alla cabina: Garantisce un'illuminazione chiara ed in profondità della zona circostante, in modo che i lavori possano continuare anche se fa buio.
- cabina vetrata anteriormente e posteriormente, garantisce una buona visibilità.



SICUREZZA

## Impianto di condizionamento

Sistema integrato nel tetto con i relativi comandi manuali, posizionati sempre sul tetto.



COMFORT

## Sedile con sospensione regolabile



### Accesso Cabina

La scala di accesso è pieghevole.



### Computer a Bordo

- Mantiene la produzione costante , indipendente-mente dalla variazione di velocità.
- Controlla la distanza percorsa, l'area polverizzata, le ore di lavoro, il volume d'acqua nel serbatoio, i litri polverizzati, la tensione della batteria etc..



### Colonna dello sterzo regolabile

Consente di regolare la posizione ottimale di guida

# Prodotti



**Trattori**



**Attrezzi**



**Polverizzatori**



**Mietitrebbie**



**Agricoltura di Precisione**



COMFORT

## CLAAS

- Cabina 4 montanti
- Climatizzatore manuale e automatico
- Sedile pneumatico o a ventilazione attiva
- Colonna sterzo regolabile
- Volante regolabile
- Cruscotto perfettamente visibile
- Ammortizzatore su 4 punti di sospensione

## KRONE

- Climatizzatore automatico di serie
- Sedile regolabile
- Ampie Vetrate
- Interruttori luci posti sul tettuccio

## JOHN DEERE

- Cabina a sospensione idraulica
- Sedile ActiveSeat
- Impianto di condizionamento

## NEW HOLLAND

- Ampia Vetratura
- Vetro Oscurato contro i raggi solari.
- Monitor IntelliView™ IV
- Illuminazione 360°
- Livello sonoro cabina di appena 76Db
- Leva multifunzione CommandGrip
- Monitor touch-screen

## MASSEY FERGUSON

- Sospensioni cabina
- Modalità Pedale/leva.
- Sistema SpeedSteer
- Ottima visibilità (luci allo Xenon)
- Bracciolo Command Control
- Controllo della velocità



SICUREZZA

- Colonna sterzo regolabile
- Volante regolabile
- Cruscotto perfettamente visibile
- Ammortizzatore su 4 punti di sospensione

- Ampie Vetrate
- EasyTouch Display
- Follow Me Home Function

- Cabina a sospensione idraulica
- Illuminazione a 360°
- FieldDoc
- iGuide

- Scala di accesso sicura (parafanghi)
- Ampia Vetratura
- Vetro Oscurato contro i raggi solari.
- Monitor IntelliView™ IV
- Illuminazione 360°
- Monitor touch-screen

- Sospensioni cabina
- Ottima visibilità (luci allo Xenon)



PRODUTTIVITÀ

- EasyTouch Display
- Follow Me Home Function

- Illuminazione a 360°
- FieldDoc
- iGuide

- Monitor touch-screen

- Bracciolo Command Control
- Controllo della velocità



COMFORT

## CASE IH

- Sedile sospensione pneumatica
- Illuminazione 360°
- Powershuttle

## FENDT

- Illuminazione 360°
- Opzione di Guida: pedale o joystick
- tastiera comandi sul bracciolo
- Terminale Vario touch-screen

## MONTANA

- Impianto di condizionamento
- Sedile con sospensione regolabile
- Colonna dello sterzo regolabile



SICUREZZA

- Illuminazione 360°
- Arresto d'emergenza
- Powershuttle

- Scala di accesso sicura (parafan-ghi)
- Telecamera opzionale
- Terminale Vario touch-screen

- Sistema di luci interne ed esterne
- Computer a Bordo
- Colonna dello sterzo regolabile



PRODUTTIVITÀ

- Sistemi di Agricoltura Avanzata AFS

- Interconnessione Fuse Technology
- Terminale Vario touch-screen

- Interconnessione Fuse Technology
- Terminale Vario touch-screen
- Computer a Bordo



# MONTANA Parruda 3027 H

## Specifiche tecniche

Serbatoio Principale	3000 Litri
Serbatoio Acqua Pulita	100 Litri
Serbatoio Miscelatore Prodotto	20 Litri
Barre autostabilizzanti	20 o 27 metri
Pompa di Polverizzazione	430L/min
Sospensione	Pneumatica
Bitola idraulica	min: 2800 mm max: 3500 mm
Pompa di Rifornamento	800 L/min
Sistema Idrostatico	4 x 4 Idrocostante

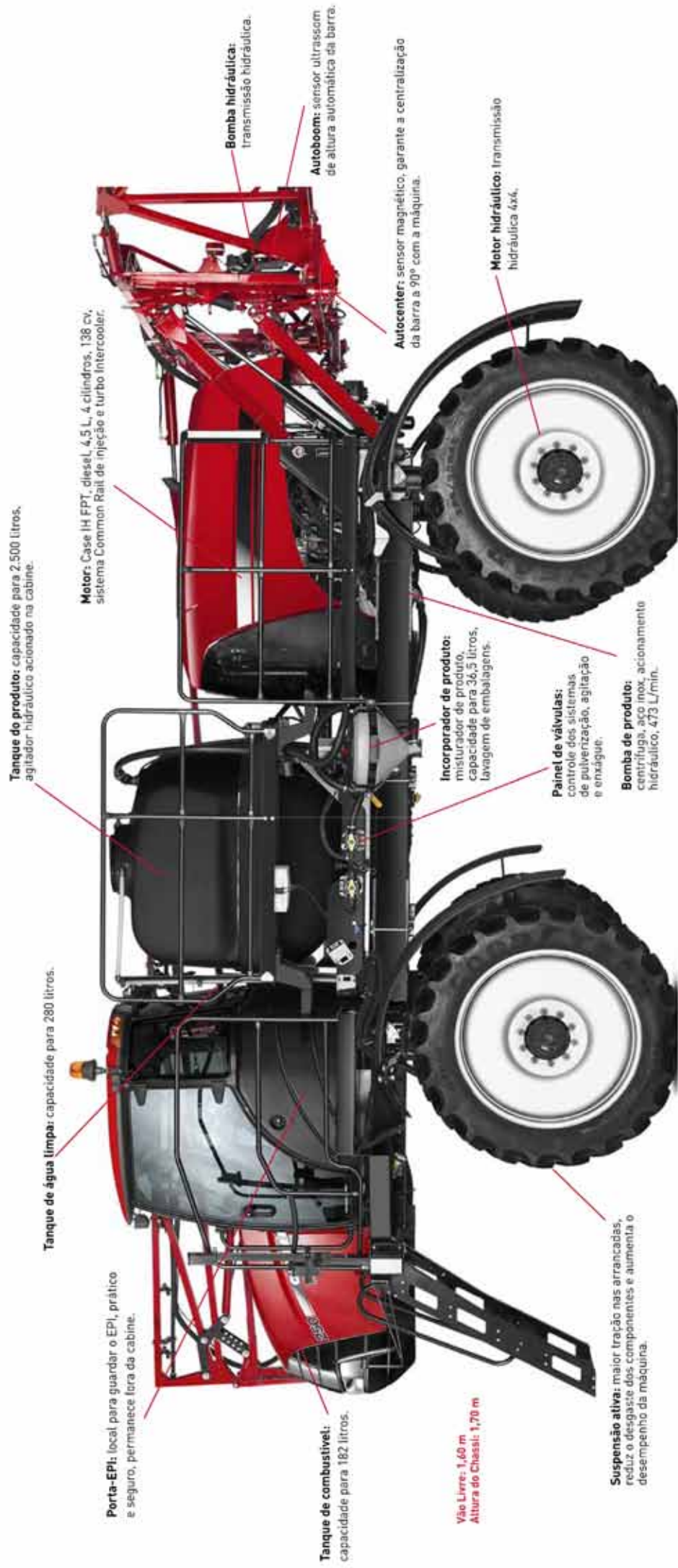
## Dimensioni e Peso

Peso	8.900Kg
Altezza	3,65m
Larghezza	3,36m
Lunghezza	8,75m
Altezza da Terra	1,54m



# CASE IH

## AGRICULTURE



**Tanque do produto:** capacidade para 2.500 litros, agitador hidráulico acionado na cabine.

**Tanque de água limpa:** capacidade para 280 litros.

**Porta-EPI:** local para guardar o EPI, prático e seguro, permanece fora da cabine.

**Tanque de combustível:** capacidade para 182 litros.

**Vão Livre:** 1,60 m  
**Altura do Chassi:** 1,70 m

**Suspensão ativa:** maior tração nas arrancadas, reduz o desgaste dos componentes e aumenta o desempenho da máquina.

**Motor:** Case IH FPT, diesel, 4,5 L, 4 cilindros, 138 cv, sistema Common Rail de injeção e turbo Intercooler.

**Incorporador de produto:** misturador de produto, capacidade para 36,3 litros, lavagem de embalagens.

**Painel de válvulas:** controle dos sistemas de pulverização, agitação e enxágue.

**Bomba de produto:** centrifuga, aço inox, acionamento hidráulico, 473 L/min.

**Bomba hidráulica:** transmissão hidráulica.

**Autoboomb:** sensor ultrassom de altura automática da barra.

**Autocenter:** sensor magnético, garante a centralização da barra a 90° com a máquina.

**Motor hidráulico:** transmissão hidráulica 4x4.

# CASE IH Patriot 250

## Specifiche tecniche

Motore	Case IH FPT, 4,5 L, 4 cilindri, 138 cv, Common Rail, turbo intercooler
Trasmissione	Idrostatica , Trazione su 4ruote
Serbatoio Principale	2.500 L
Serbatoio di Risciaquo	280 L
Serbatoio Miscelatore Prodotto	36,5 L
Serbatoio Idraulico	142 L Akcela AW100
Serbatoio Carburante	182 L
Sospensione	idraulica attiva
Sterzo	Idraulico
Pneumatico	320/90R42 (opzionale 13.6R38)
Sistema di Controllo	AFS Pro 700
Pompa	Azionamento Idraulico, acciaio inox, centrifuga, 473 L / min
Centratura Automatica della Barra	Standard
Altezza Automatica della Barra	Opzionale
Iniezione Diretta ( 2 serbatoi da 100L ciascuno)	Opzionale
Distribuzione del Peso	50% Ruote Anteriori 50% ruote Posteriori

## Dimensioni e Peso

Peso	8.200Kg
Altezza Totale	3,7m
Larghezza Totale	3,2m (con Bitola minore)
Lunghezza	7,2 m
Altezza da Terra	1,60m (Pneu 320/90R42)
Distanza tra gli Assi	3,56 m
Raggio di Sterzata	6,9 m
Spazio tra gli Ugelli	50,8 cm
Altezza del Telaio	1,70 m
Dimensioni della Barra	27 m, opzionale di 24 m
Altezza della Barra	60 – 220 cm
Desarme da punta	30 gradi
Grandezza della Punta	1,5 m
Bitola	250 – 305 cm, ajuste hidráulico pela cabine

# VALTRA

## BARRAS DE PULVERIZAÇÃO

28 ou 25 metros

## Tanque de Produto

A autonomia do BS 3020H, mesmo em altas taxas de pulverização, é garantida pelo seu tanque de produto rotomoldado em polietileno com capacidade de 3 mil litros



## MOTOR DE RODA

Axial

# VALTRA BS3020H (Grão)

## Specifiche tecniche

Serbatoio Principale (Polietilene)	3000 Litri
Serbatoio Acqua Pulita	240 Litri
Serbatoio Miscelatore Prodotto	26,5 Litri
Serbatoio Carburante	365 Litri
Barre Autostabilizzanti	Larghezza 28 m (opzionale 25 m ) Altezza Min 55 cm Altezza Max 195 cm
Pompa di Polverizzazione (Motore Idraulico)	549L/min
Sospensione	Pneumatica
Bitola idraulica	min: 2700 mm max: 3400 mm
Pompa di Rifornimento	568 L/min
Sistema Idrostatico	4 x 4 Idrocostante

## Dimensioni e Peso

Peso	8.900Kg (vuoto) 11.900kg (pieno)
Altezza	3,89m
Larghezza	3,4m
Lunghezza	8,5 m
Altezza da Terra	1,44m
Distanza tra gli Assi	4,4 m
Raggio di Sterzata	7,5m

# **PULVERJET**



# PULVERJET PCT

## Specifiche tecniche

Serbatoio Principale	2100 a 2800Litri
Serbatoio Acqua Pulita	30 Litri
Serbatoio Carburante	150 Litri
Barre Autostabilizzanti	Larghezza 21, 24m o 27m
Pompa di Polverizzazione	170L/min
Sospensione	Pneumatica con 4ruote indipendente, con valvola livellante
Sistema Idrostatico	4 x 4 Idrocostante

## Dimensioni

Altezza	3,4m
Larghezza Toatele	3,2m
Larghezza tra i Pneumatici	2,5m
Lunghezza	5,9m
Altezza da Terra	0,7m a 0,9m (dipende dal Pneumatico)

**stara**



# STARA Imperador 3100

## Specifiche tecniche

Serbatoio Principale	3.100 litros
Serbatoio Acqua Pulita	300 litros
Serbatoio Carburante	280 litros
Barre Autostabilizzanti	Larghezza 21, 24m o 27m
Pompa di Polverizzazione	Acciaio Inox 430 litros/min o pompa di membrana 235 l/min
Sospensione	Pneumatica
Sistema Idrostatico	4 x 4 Idrocostante
Pneumatici	300/95 R46
Motore	MWM turbo aftercooler 6 cilindros 215 cv
Sistema Controllo di Polverizzazione	Topper 4500
Altezza di applicazione	0,7 a 2,2 m
Sistema di Agitazione	Agitatore Idraulico
Pompa di Rifornamento	Pompa esterna capacità di 400 l/min.

## Dimensioni e Peso

Peso	9.800 kg
Lunghezza	8,00m
Barre	27m o 30m
Larghezza (Barre chiuse)	3,20 m
Altezza	3,95 m
Distanza tra gli Assi	4,20 m
Abertura do rodado	2,80 a 3,50 m
Distanza da terra (carico)	1,65 m
Incorporador e lava frascos	35 litros
Spazio tra ugelli	0,35 m o 0,50 m





# JACTO Uniport 3030

## Specifiche tecniche

Serbatoio Principale	3.000 litros
Serbatoio Acqua Pulita	300 litros
Serbatoio Carburante	280 litros
Pompa di Polverizzazione	JP 150 - 300 l/min @ 540 rpm
Sospensione	Molla Pneumatica e Ammortizzatori idraulici
Trasmissione	Idrostatica 4x4 con controllo di Trazione Elettronico Indipendente
Pneumatici	380/90 R46
Motore	CUMMINS QSB 6.7 TIER III ELETRÔNICO 243 cv @ 2500 rpm
Sistema Controllo di Polverizzazione	OTMIS OM 4100
Altezza di Lavoro	0,5 a 2,70 m

## Dimensioni e Peso

Peso	9.500 kg
Lunghezza	8,15m
Barre	28m o 32m
Larghezza (Barre chiuse)	3,20 m
Altezza	3,90 m
Distanza tra gli Assi	3,80 m
Distanza da terra	1,55m 1,75m
Spazio tra ugelli	0,35 m o 0,50 m
Bitola (Calibro)	2,60 a 3,15m

## 2. Idea Di Benessere

# Idea Di Benessere

## L'importanza Del Design

L'industrial design si interessa ad una "progettazione di manufatti, da prodursi industrialmente, che unisce le esigenze tecnico-funzionali a quelle estetiche".

Lo studio del processo costruttivo del manufatto prende in considerazione, tra le altre, l'ergonomia, l'usabilità e la personalità estetica. Ed analizzano il rapporto che dovrà realizzarsi tra il prodotto ed il suo utilizzatore.

Nell'ultima decade, ha acquisito sempre più rilevanza, un altro aspetto importante: quello relativo all' "**Emotional Design**" che focalizza l'attenzione sul Design come mezzo in grado di suscitare emozioni nel fruitore.

Secondo **Norman**, esistono tre livelli di percezione umana che si attivano nel rapportarsi con un artefatto: la componente **emozionale**, quella **viscerale** e quella **comportamentale**.

Non necessariamente i tre livelli si attivano confrontandosi con un oggetto; ma ogni artefatto potrebbe attivarne uno o più. In riferimento a questo, il design svolge un ruolo importantissimo:

***“Gli oggetti piacevoli rendono contente le persone, le quali a loro volta tendono a pensare in maniera più creativa”***

In una simile ottica, non solo le grandi architetture, ma anche i piccoli ambienti, le postazioni di lavoro e gli oggetti quotidiani assumono un'importanza fondamentale per le emozioni che possono generare. Quando la gente è tesa e preoccupata tende a restringere i processi del pensiero, e si concentra sugli aspetti direttamente connessi al problema.

E' senza alcun dubbio una strategia utile per sfuggire al pericolo, ma non sollecita nuovi approcci creativi per la soluzione del problema.

I risultati della psicologa americana **Alice Isen** dimostrano che quando si è rilassati e felici, i processi di pensiero si espandono, acquistano maggiore creatività e immaginazione.

## La Ricerca Della Felicità

*“Me lo ricordo ancora quel momento, mi sembrarono così, non lo so, tutti così felici, perché non potevo esserlo anch'io?”*

Trecento anni fa Aristotele ha concluso che, più di ogni altra cosa, gli uomini e le donne cercano la felicità. Ogni altro obiettivo-salute, bellezza, denaro, o potere è valutato solo perché ci aspettiamo che ci renderà felici. La felicità non è qualcosa che accade.

Secondo **Csikszentmihalyi** la felicità non deriva dalla fortuna o dal caso e non è determinata da eventi esterni al di fuori del nostro controllo; essa è strettamente legata alla nostra volontà e a come ognuno di noi interpreta gli eventi che accadono e le esperienze che compie.

La felicità è quindi una **“condizione innaturale”** che ha bisogno di essere generata e mantenuta. Ciò si verifica attraverso un processo di selezione attiva delle informazioni; ogni soggetto seleziona ed organizza le informazioni acquisite nel contesto in cui opera secondo un criterio specifico: **“la qualità dell’esperienza” associata a tali informazioni.**

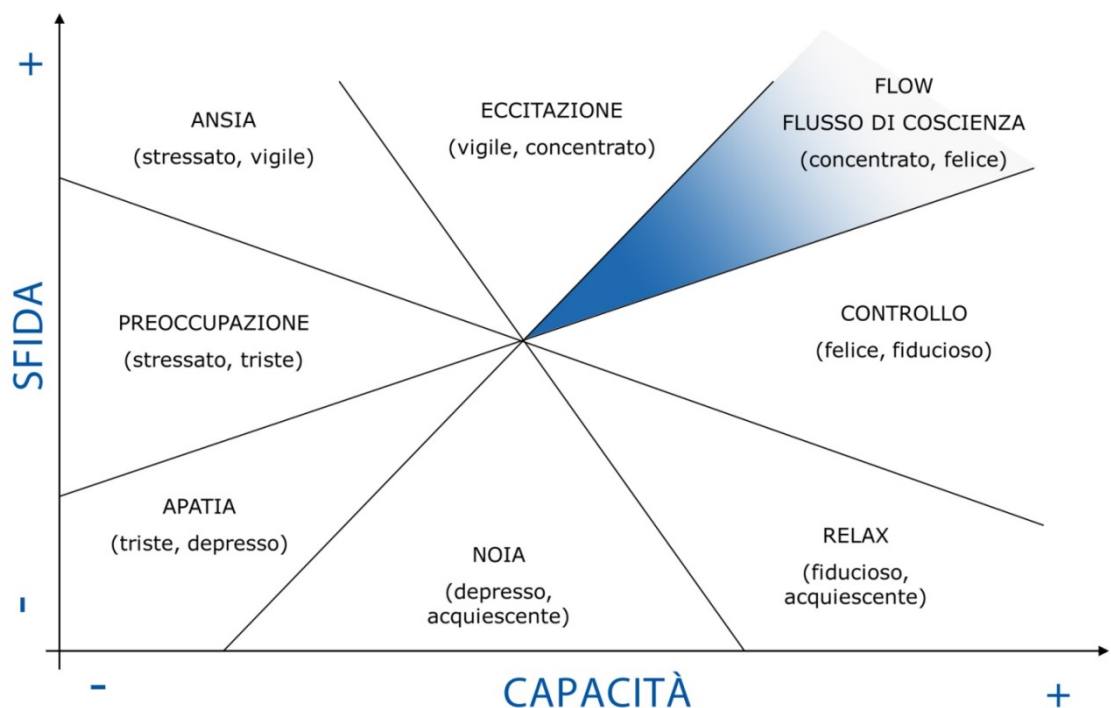
Vengono infatti preferenzialmente replicate quelle esperienze in grado di produrre uno stato di coscienza pieno e positivo ed evitate quelle generanti noia e stati di stress negativo o ansia. Questo stato di coscienza è definito da *Mihaly Csikszentmihalyi*, come **flow**.

## Lo Stato di “Flow”

Il Flow è uno stato che presuppone passione e creatività, il pieno coinvolgimento delle migliori abilità della persona, la sua attenzione totale, la chiarezza della meta da raggiungere, un ottimale senso di controllo, il corpo e la mente impegnati al limite.

In definitiva è quella situazione in cui tutto si svolge in armonia con le nostre decisioni: l’atleta che migliora il proprio record; il musicista che compone; l’artista che crea una nuova opera; l’architetto che disegna e ultima il suo progetto etc..

**L’esperienza ottimale** dipende da noi, si determina non solo perché siamo protagonisti di quello che stiamo facendo ma perché siamo totalmente coinvolti nell’attività al punto che nient’altro ci importa in quel momento.



*Quando si sente al di sopra del suo livello personale medio di sfide e capacità, il soggetto sperimenta il flusso di coscienza. Lo stato opposto è quello dell'apatia, dove sia le sfide sia le capacità sono a un livello basso*

Lo stato di «**flow**» è caratterizzato da alcune precise condizioni:

1. Bilanciamento tra sfida e capacità;
2. Integrazione tra azione e consapevolezza;
3. Obiettivi chiari;
4. Feedback immediato e inequivocabile;
5. Concentrazione totale sul compito;
6. Assenza di preoccupazione per l'eventuale perdita di controllo;
7. Perdita del senso di sé;
8. Perdita del senso del tempo;
9. Esperienza autotelica.

## 1. Bilanciamento tra sfida e capacità

Andare oltre i propri limiti ed accettare sfide impossibili generano esperienze frustranti. Dedicarsi a compiti al di sotto delle proprie potenzialità genera esperienze di noia. Le esperienze di «Flow» sono generate dall'impegnarsi in compiti che siano sfidanti e che mettano a dura prova le proprie capacità

## 2. Integrazione tra azione e consapevolezza

Una buona metafora di questo aspetto del Flow è il tuffo sportivo, che richiede di effettuare in un tempo estremamente limitato una performance che sia piena di precisione e grazia, potenza ed eleganza. Questo richiede all'atleta la massima concentrazione e il massimo impegno. L'attenzione è quindi al massimo; non c'è spazio per stimoli esterni. Il coinvolgimento è così totale che l'attività, vista dall'esterno, sembra quasi automatica, spontanea, naturale: il tuffatore e il tuffo sono un'unica entità. È indispensabile una attività mentale molto disciplinata e l'applicazione massima delle proprie capacità.

## 3. Obiettivi chiari

Siamo in grado di esprimere al meglio noi stessi solo quando abbiamo definito cosa, precisamente, vogliamo ottenere. Questa condizione ci porta a sentire di avere il pieno dominio delle nostre azioni, tanto da poter esercitare il controllo degli avvenimenti esterni

## 4. Feedback immediato e inequivocabile

Il feedback è il segnale o l'evidenza che ci permette di sapere se, e in quale misura, stiamo raggiungendo o abbiamo raggiunto il nostro obiettivo, e quindi se la situazione è sotto controllo.

Perché si possa raggiungere la dimensione del flow è però necessario che il feedback sia immediato e inequivocabile.

Lo stato di Flow ha una durata limitata, ed è, sostanzialmente, contemporaneo all'azione. Molte attività quotidiane sono però di "lungo periodo" e difficilmente producono feedback immediati; per questo può essere una strategia utile quella di suddividere le attività complesse in azioni o compiti più semplici su cui puntare per avere riscontri in tempo reale.

## 5. Concentrazione totale sul compito

Il flow è quello stato in cui l'individuo è nel **“qui ed ora”** e la mente non vaga tra passato e futuro, ma è associata interamente al corpo e alle emozioni. Le uniche informazioni che filtrano sono quelle utili in quel momento per svolgere quell'attività.

Nel Flow l'individuo è in grado di accantonare qualunque altro pensiero e preoccupazione e si focalizza completamente sul compito che sta svolgendo.

## 6. Assenza di preoccupazione per l'eventuale perdita di controllo

La totale immedesimazione nel compito genera quello che viene percepito come **«senso di controllo»**, ma, che, più propriamente, è un'assenza di preoccupazione per l'eventuale perdita di esso.

## 7. Perdita del senso di sé

Una caratteristica tipica dello stato di Flow consiste nel non prestare attenzione al nostro ego o, almeno, a cercare di **“tirarlo dentro l'azione”**. Questo avviene nelle situazioni in cui non si mantiene più la preoccupazione di sé, del fare **“bella figura”**.

Il nostro **IO** non ci osserva e non ci giudica dall'esterno ma è **“parte dell'azione”**.

## 8. Perdita del senso del tempo

Un elemento ricorrente nei racconti di chi descrive la propria esperienza di Flow è proprio un alterato senso del tempo e la scomparsa temporanea delle necessità fisiche di base.

Sono comuni espressioni del tipo: **“Ero talmente immerso in quel che facevo che il tempo è volato via”**, oppure: **“Non mi sono reso conto dello scorrere delle ore e neanche che avevo saltato il pranzo”**.

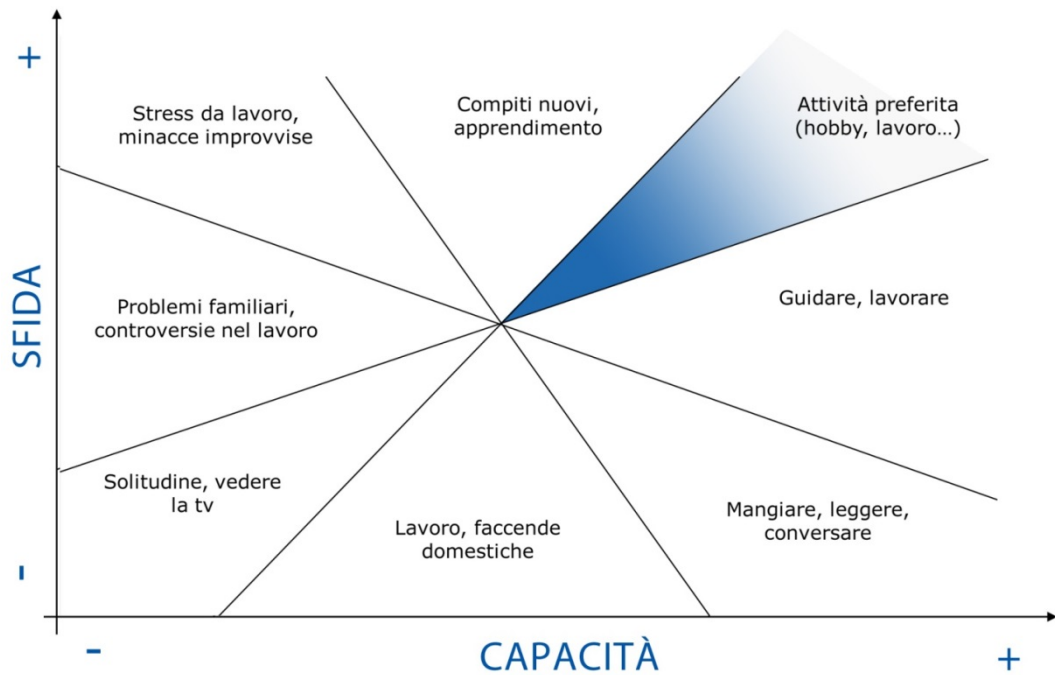
Sicuramente il tempo di chi **“osserva”** viaggia ad una velocità diversa da quello di chi sta immerso nella sua esperienza Flow.

## 9. Esperienza autotelica

**Autotelico** viene dal greco (auto + telos) e la parola **“telos”** significa **“fine”, “obiettivo”**.

Un'esperienza **“autotelica”**, quindi, è quella in cui la persona è concentrata e attenta alla realizzazione della attività stessa e al piacere che prova nel farla, e non alle conseguenze e alle eventuali ricompense dell'attività stessa.

La motivazione all'azione nasce quindi dal piacere intrinseco, fine a se stesso, che si prova proprio nello svolgere quella determinata attività.



La figura mostra alcune delle tipiche attività associate a differenti combinazioni di sfide e capacità, e quindi a differenti emozioni. Si noti che in una situazione di lavoro ci si può trovare in vari stati: flusso di coscienza, controllo, noia, preoccupazione o ansia, a seconda del rapporto fra sfide e capacità.

## La Soddisfazione Lavorativa e i Fattori Che La Influenzano

La soddisfazione lavorativa è **“un sentimento di piacevolezza”** derivante dalla percezione che l'attività professionale svolta consente di soddisfare importanti valori personali connessi al lavoro. (Locke, E.A. 1976)

### Sovraccarico di lavoro

Spesso l'organizzazione in cui si lavora chiede di fare troppo, in poco tempo, con risorse scarse. Le persone hanno la sensazione di non avere mai fatto abbastanza, non sanno porre limiti alle richieste, non sanno trovare spazio per rilassarsi e per auto gratificarsi.

### Mancanza di controllo sul proprio lavoro

Si presenta in mancanza di autonomia decisionale, quando non si ha la possibilità di sentirsi responsabili del proprio lavoro, di fare scelte, di prendere decisioni. Le persone perdono interesse e coinvolgimento, se non hanno la sensazione che stanno contribuendo alla realizzazione di qualcosa.

### Mancanza di un equo apprezzamento

È dovuto alla mancanza di equo compenso o di adeguato riconoscimento del lavoro svolto. Questa mancanza fa sentire svalutati, si perde la gioia nel lavoro (soddisfazione interiore)



## Mancanza del senso di appartenenza

La mancanza del “senso di appartenenza ad un team” si verifica quando nel team si fa un lavoro piccolo, debole e quando i rapporti personali sono frammentati .

In questo caso l'organizzazione del lavoro fa appello sì alle energie del dipendente ma non ne sviluppa il potenziale, dando poca considerazione alle persone

## Mancanza di equità e imparzialità

Un posto di lavoro si percepisce come “posto di lavoro equo” quando vi sono evidenziati 3 elementi: FIDUCIA, LEALTA' e RISPETTO. Un'organizzazione imparziale valorizza ogni persona che contribuisce al suo successo. Un'attenzione “limitata” favorisce una visione manipolativa delle persone.

## Valori che contrastanti

Quando c'è conflitto fra l'obiettivo dell'organizzazione (es. servire il cliente) e la strategia (es. privilegiare la riduzione dei costi rispetto alla qualità del servizio);

- Quando, il sistema profitto-sopravvivenza è in conflitto con i valori che i dipendenti hanno in relazione al loro lavoro.

# Influenza dell'Ambiente sul Comportamento

È stato ipotizzato che l'ambiente influenza il comportamento a diversi livelli . Ad esempio , la disposizione dei mobili in una stanza influenza il modo in cui le persone interagiscono nella stanza . Le caratteristiche del make-up di una persona in un Paese, è influenzato dalla natura e dal tipo di ambiente a cui sono sottoposti per lunghi periodi di tempo .

Differenze razziali in personalità possono in larga misura essere ricondotte all'influenza dei diversi ambienti in cui le persone di razze diverse sono state sottoposte per generazioni ( Moos, 1976) .

## Gli Open Space Per Uffici

Negli ultimi vent'anni quasi tutti gli uffici sono stati progettati con la struttura degli open space: un'unica stanza in cui lavorano insieme molti impiegati, spesso tutti quelli di un ufficio, tranne gli alti dirigenti.

L'idea si sviluppò negli anni Cinquanta, quando i consulenti gestionali della società tedesca **Quickborner** misero a punto un nuovo tipo di ufficio caratterizzato da un unico ambiente aperto al posto dei piccoli uffici individuali, che vennero rapidamente soprannominati cubicoli. Lo spazio veniva suddiviso da grandi piante e altri espedienti ed era dotato di tappeti e pannelli per assorbire parte dei rumori. Secondo gli ideatori, **questa tipologia d'ufficio creava un ambiente meno gerarchico e più amichevole**, invitava gli impiegati a condividere le loro idee e ad aiutarsi tra loro.

Gli open space si diffusero rapidamente in Germania e in Regno Unito dalla fine degli anni Sessanta, fino a diventare il modo principale in cui sono organizzati gli uffici contemporanei.

Negli ultimi tempi però numerose ricerche hanno sostenuto che **gli open space sono associati ad alti livelli di stress degli impiegati** che ci lavorano e a scarse relazioni tra i colleghi. Non sono nemmeno apprezzati dagli impiegati, che si lamentano per il brusio continuo e la mancanza di privacy.

**Annie Murphy Paul** racconta in un articolo su *Time* che una delle principali lamentele di chi lavora negli open space è il continuo rumore, che impedisce di concentrarsi. Una ricerca pubblicata sul *Journal of Applied Psychology* dimostra in effetti che il **rumore degli open space diminuisce la motivazione dei dipendenti e ne abbassa il rendimento.**

Nell'esperimento 40 donne sono state sottoposte per tre ore a un rumore che simulava quello dell'ufficio mentre un altro gruppo di donne ha passato lo stesso periodo di tempo in una stanza tranquilla e silenziosa. A entrambi i gruppi sono stati sottoposti dei rompicapo da risolvere, che in realtà erano senza soluzione. Il gruppo della stanza silenziosa ha cercato a lungo la soluzione mentre quello sottoposto al rumore ha desistito dopo pochi tentativi.

Un altro motivo per cui gli open space non sono apprezzati dagli impiegati è la mancanza di privacy. **Questo fu deliberatamente cercato da progettisti e manager per favorire lo scambio di idee e i rapporti di amicizia tra i dipendenti.**

Molte ricerche confermano che le conversazioni tra gli impiegati sono frequenti ma brevi e superficiali, perché possono essere ascoltate da troppe persone. L'unico modo per gli impiegati di instaurare conversazioni più proficue è passeggiando con un collega, andando al bar insieme o discutendo in una stanza vuota.

Gli studi mostrano anche che la struttura dell'open space favorisce gli impiegati che hanno bisogno di aiuto ma danneggia quelli che lo danno.

Un gruppo di ricercatori tedeschi e svizzeri ha pubblicato i risultati di uno studio per cui le persone che chiedevano assistenza nello svolgere un compito ottenevano risultati migliori di quelli che la fornivano. Questo perché dover interrompere il proprio lavoro per fornire aiuto è molto faticoso: ogni interruzione richiede poi a chi lavora un nuovo sforzo per concentrarsi e raccogliere le idee. I ricercatori consigliavano quindi agli impiegati di lavorare in un luogo isolato per un certo periodo di tempo al giorno, per non essere disturbati dai colleghi.

Inoltre gli open space anziché stimolare la creatività favorirebbero **il conformismo**: frenano i lavoratori più timidi dal proporre nuove idee, per il timore di non essere accettati o di essere derisi dalla maggioranza.

La soluzione migliore sembra essere un equilibrio tra i vecchi **"cubiculi"** e gli attuali **"open space"**: gli uffici dovrebbero avere una zona comune di lavoro e allo stesso tempo garantire ai dipendenti spazi quieti e isolati in cui concentrarsi sul proprio lavoro.

Molte aziende si stanno sforzando di trovare soluzioni ibride. Gli uffici di Google, per esempio, mettono a disposizione dei dipendenti piccoli salottini per discutere le strategie dell'azienda, mentre, su decisione di Steve Jobs, i bagni della Pixar sono molto lontani dagli uffici per obbligare le persone a incontrare colleghi lontani dai loro dipartimenti, favorendone le interazioni in modo casuale.



Tel Aviv: Sala riunione uffici Google

## Comfort Ambientale

L'ambiente in cui la popolazione vive, lavora e trascorre il suo tempo libero svolge un ruolo importante sulla sua salute e sul suo benessere. La popolazione oggi trascorre la maggior parte del suo tempo in ambienti chiusi, all'interno degli edifici o dei mezzi di trasporto. La valutazione del microclima presente in abitazioni, scuole, uffici e in genere nei luoghi di vita e di lavoro non di carattere industriale è diventato un tema di grande interesse. La loro progettazione, è legata alla consapevolezza che migliorare le condizioni ambientali significa incoraggiare le relazioni sociali tra le persone.

Si definisce **comfort ambientale** quella particolare condizione di benessere determinata, in funzione delle percezioni sensoriali di un individuo inserito in un ambiente, da **temperatura, umidità dell'aria e livello di rumorosità e luminosità** rilevati all'interno dell'ambiente. Da tale definizione si ha una distinzione tra **benessere termo-igrometrico**, **benessere acustico** e **benessere luminoso**.

Il comfort ambientale si identifica con il benessere psicofisico delle persone che vivono un ambiente (casa, ufficio) ed è una sensazione dipendente da determinate condizioni ambientali che sono in gran parte pianificabili e quindi rientranti nella responsabilità del progettista ( ad esempio nelle fasi di progettazione, realizzazione e gestione di un green building).

### Il benessere Termo – igrometrico

Il benessere termo-igrometrico o thermal comfort è definito dall'American Society of Heating Ventilation and Air-conditioning Engineers ASHRAE come quel particolare stato della mente che esprime soddisfazione con l'ambiente circostante.

Inoltre, per definire il comfort termo-igrometrico di un ambiente si fa riferimento alla norma UNI EN ISO 7730.

Il danese **P. Ole Fanger** è stato il primo a mettere in evidenza le possibili ripercussioni che condizioni di scarso comfort termo-igrometrico possono causare sul corpo umano.

In edifici residenziali possono, alla lunga, causare problemi all'apparato respiratorio; negli uffici, invece, possono determinare un decisivo abbattimento del grado di attenzione e il conseguente rendimento.

Il comfort termo-igrometrico è influenzato dall'attività fisica e dall'abbigliamento, oltre che da alcuni parametri misurabili nell'ambiente abitato: temperatura dell'aria misurata attraverso un termometro, temperatura media radiante misurata attraverso un globo-termometro, velocità misurata con un anemometro e umidità relativa dell'aria misurata attraverso un igrometro.

Il Corpo può essere considerato come una macchina termodinamica che regola, attraverso la sudorazione, il rapporto tra quanto calore cede e quanto calore produce al suo interno. Al suo interno produce energia in funzione dell'attività e parte del calore prodotto viene disperso attraverso meccanismi di respirazione e traspirazione. Con la sudorazione regoliamo questa quota di dispersione.

Sul nostro corpo incide il sistema d'umidità dell'ambiente esterno. La pelle nuda scambia, direttamente, per **convezione e irraggiamento**, mentre la pelle vestita scambia inizialmente per **conduzione** attraverso i vestiti e, poi, dalla superficie dei vestiti per conduzione e irraggiamento. La quantità di calore che passa attraverso i vestiti può essere paragonata alla corrente elettrica che passa attraverso una resistenza in un circuito elettrico. Il calore viene trasmesso dal corpo nudo attraverso lo strato corrispondente all'abbigliamento indossato e, quindi, rapportato alla temperatura esterna dei vestiti e da qui viene disperso per convezione.

Una volta misurati questi parametri si può prevedere la sensazione termica di una persona calcolando l'indice **PMV** (voto medio previsto). L'indice **PPD** (percentuale prevista di insoddisfatti) fornisce invece informazioni sul disagio termico, o malessere termico, prevedendo la percentuale di persone che percepirebbe una sensazione di **scorfort** in un certo ambiente.

## Il benessere Acustico

Il benessere acustico risulta essere quella condizione in cui un soggetto non sia disturbato nella sua attività dalla presenza di altri suoni e non subisca danni all'apparato uditivo provocati da un'esposizione più o meno prolungata a fonti di rumore.

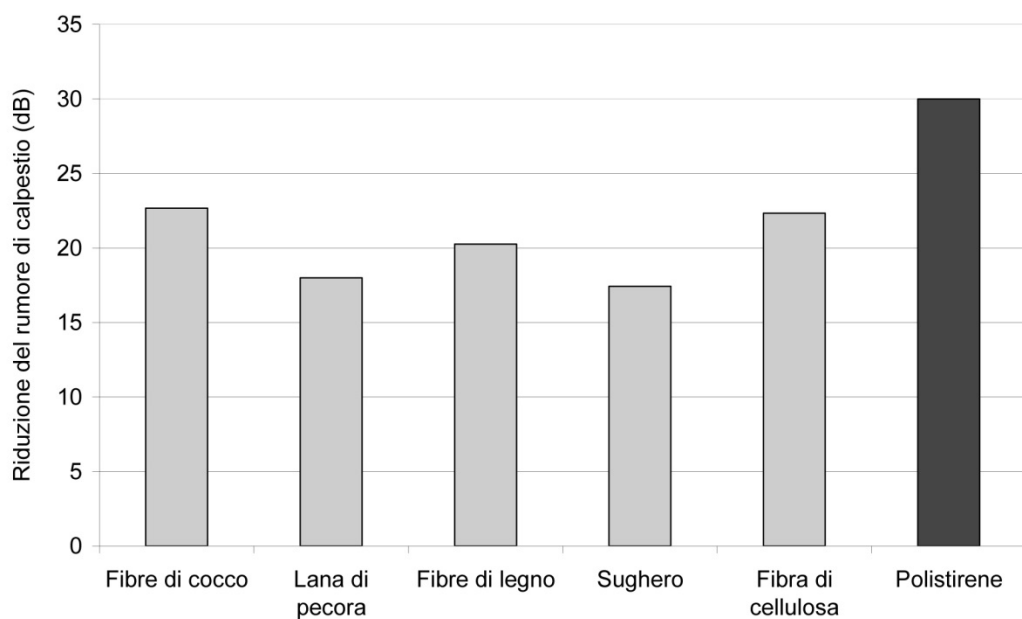
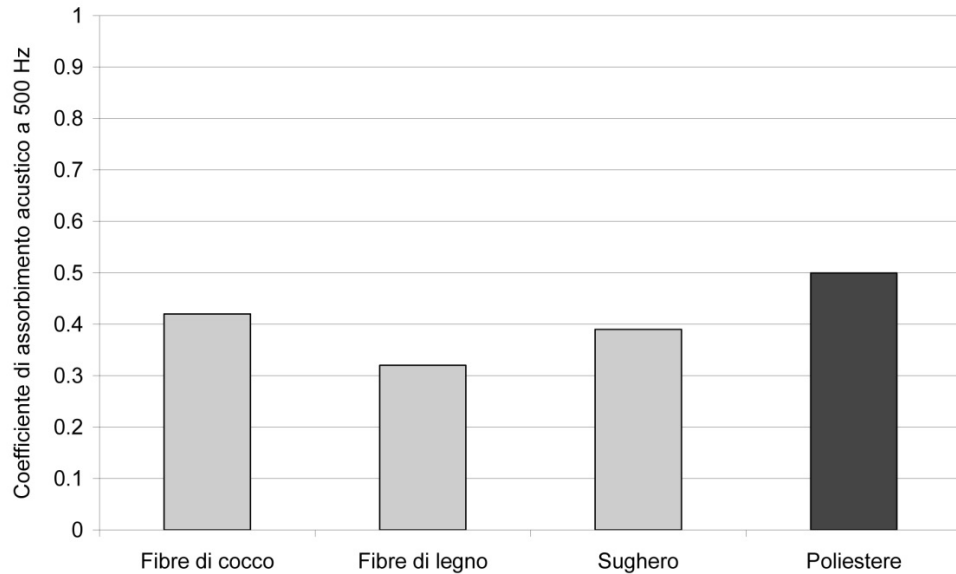
La difesa dal rumore è una esigenza primaria; l'esposizione al rumore, infatti, provoca disturbo psicologico e ostacola lo svolgimento delle normali attività di un essere umano, riducendone il rendimento e la capacità di concentrazione.

Dal punto di vista fisico può provocare danni all'udito (fino alla sordità), problemi di equilibrio e senso di vertigine, senso di stordimento ed emicranie, disturbi all'apparato cardiocircolatorio e a quello digerente; dal punto di vista psicologico provoca irritabilità, stati di angoscia e alienazione, alterazioni del ciclo del sonno.

Nel caso di un ambiente confinato possiamo distinguere le fonti esterne all'edificio dalle fonti interne.

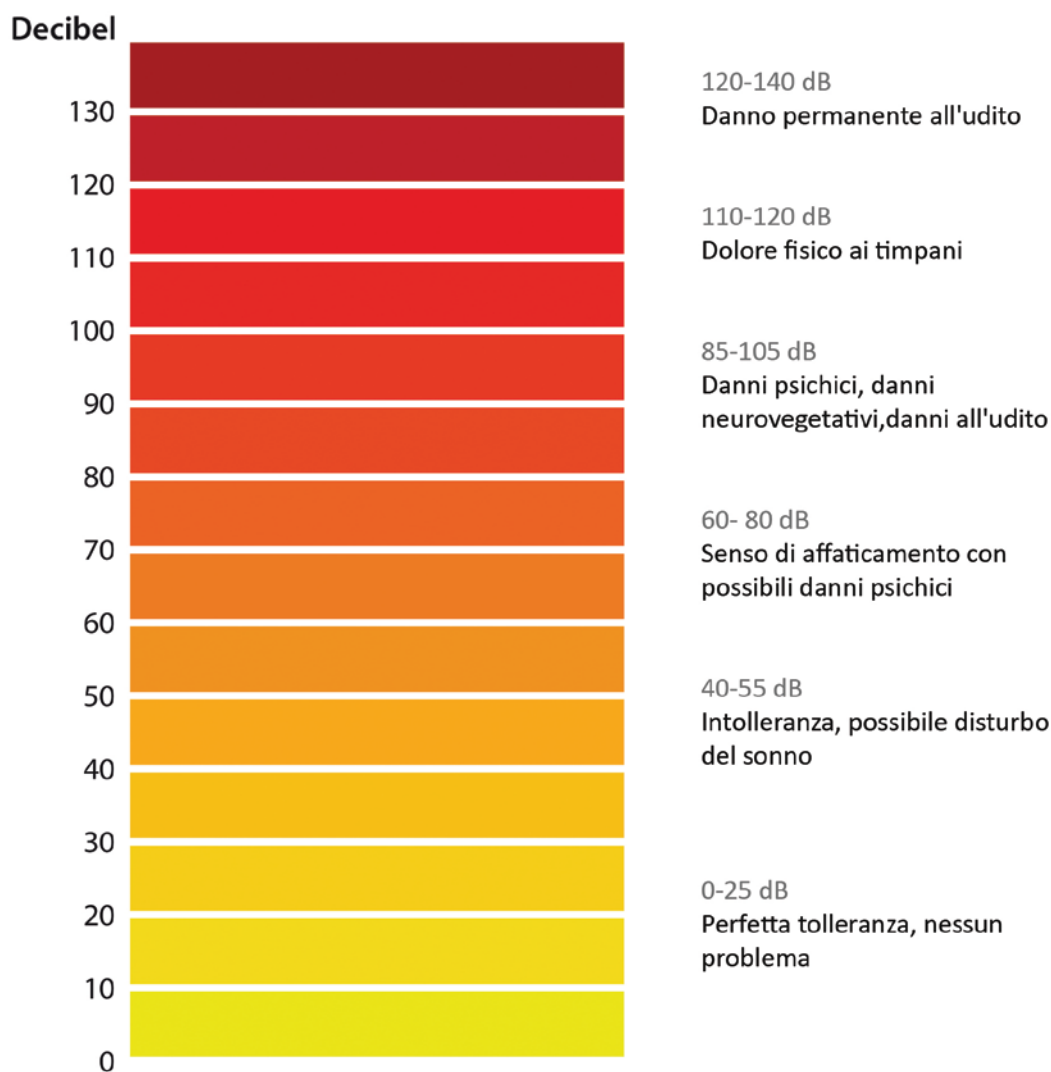
Le fonti esterne sono essenzialmente costituite dal traffico veicolare e dall'eventuale presenza, in prossimità dell'edificio, di attività produttive industriali. Il rumore prodotto da tali fonti si propaga per via aerea e, poi, penetra all'interno dell'edificio attraverso il suo involucro. Le caratteristiche tecnologiche e costruttive delle frontiere risultano determinanti nell'offrire una maggiore o minore resistenza alla diffusione verso l'interno delle onde sonore provenienti dall'esterno. In questo senso le aperture (finestre, griglie di aerazione) rappresentano i punti deboli dell'edificio nella difesa dal rumore.

Le fonti di rumore interne, che possono riguardare specificatamente l'ambiente oggetto di studio o altri ambienti dello stesso edificio, sono gli impianti (ascensori, montacarichi, l'impianto idraulico, ecc.), gli elettrodomestici, le apparecchiature radio-televisive, voci e grida degli occupanti l'edificio. In questo caso la propagazione avviene sia per via aerea sia attraverso le parti solide della costruzione.



Il criterio di valutazione del comfort acustico fa riferimento al concetto di livello sonoro. Il livello della pressione sonora (che si misura in decibel, dB) rappresenta l'incremento in scala logaritmica della pressione dell'aria rispetto ad una situazione di quiete dell'aria stessa.

In relazione al tipo di ambiente e all'attività svolta in tale ambiente, viene definito un livello sonoro di normale tollerabilità, ovvero una soglia massima di rumore ritenuta accettabile perché non provoca disagio sull'utente. Il superamento di tale soglia porta alla perdita della condizione di benessere.



Nella seguente tabella vengono forniti degli esempi sulle relazioni tra sorgente, livello sonoro e sensazione:

Sorgente	Livello Sonoro (dB)	Sensazione
Aereo al decollo, a 30m	140	Intollerabile
Discoteca	120	
Fabbrica	100	Molto rumoroso
Martello pneumatico	90	
Incrocio fra strade a grande traffico	80	Rumoroso
Radio ad alto volume	70	
Ristorante, grande magazzino	60	
Conversazione	50	Silenzioso
Salotto di una casa	40	
Campagna, stormire di foglie	30	Molto silenzioso
Sussurri	10	
Soglia di udibilità	0	

Il disturbo provocato dal rumore non è dovuto solo al livello sonoro, ma dipende anche da numerosi altri fattori, quali:

- la presenza di alte frequenze: il fastidio, a parità di livello sonoro, è più grande con le alte che con le basse frequenze;
- l'intermittenza: è più fastidioso un suono intermittente che uno continuo;
- il movimento: un suono in movimento o non localizzabile disturba di più di uno stabilmente localizzato;
- il contenuto dell'informazione: è più fastidiosa la radio del vicino che un rumore qualunque.

## Il Benessere Luminoso

La corretta illuminazione degli ambienti di lavoro è necessaria per consentire lo svolgimento delle proprie mansioni in qualsiasi stagione e a qualsiasi ora del giorno.

L'illuminazione dev'essere sempre adeguata quantitativamente e qualitativamente al tipo di attività svolta. Con una buona illuminazione si ottiene un aumento dello stimolo lavorativo, si accresce la capacità di concentrazione e si ritarda l'insorgenza della stanchezza.

Uno studio ha dimostrato che, passando da un ambiente con scarsa illuminazione ad uno ben illuminato, l'attività di pensiero logico può aumentare del 9%, la capacità di attenzione del 15% e la sicurezza e velocità di calcolo del 5%. Questo significa che una buona illuminazione, pensata in relazione alla propria attività, determina un più facile svolgimento dei compiti lavorativi in maniera più piacevole e con risultati superiori.

Condizioni di benessere luminoso in un ambiente si ottengono con una giusta quantità di luce, sia di giorno che di notte.

Di giorno occorre permettere che un'adeguata quantità di luce esterna possa entrare nell'ambiente. È opportuno avere un'adeguata superficie finestrata.

Per la notte e per i giorni non soleggiati, l'ambiente dovrà essere dotato di opportuna illuminazione artificiale.

## Illuminazione Naturale

L'abile uso dell'illuminazione naturale negli ambienti costruiti è considerato elemento qualificante della progettazione architettonica per due motivi fondamentali:

- per una migliore gestione dei consumi di energia elettrica per l'illuminazione diurna;
- per i benefici effetti sulla salute dell'uomo.

Il **daylighting** consiste nell'uso funzionale della luce naturale per minimizzare l'esigenza di luce artificiale negli edifici. L'esclusivo utilizzo della luce artificiale, infatti, non consente di percepire le variazioni di luminosità esterna impedendo quindi all'organismo umano di regolarsi sull'orologio del tempo biologico.

I ritmi biologici dell'uomo, infatti, sono influenzati dall'alternarsi del giorno e della notte, della luce e del buio.

## Illuminazione Artificiale

L'illuminazione artificiale è un elemento da curare attentamente perché è quello che consente di far risaltare un mobile, una decorazione, di creare un'atmosfera, di rimpicciolire o ingrandire un ambiente.

Tutto ciò va progettato accuratamente prima di arredare un appartamento. La luce concorre, assieme agli elementi architettonici quali pavimento, pareti e soffitti, a creare uno spazio.

Per esempio illuminazione e colore non possono essere scelti a posteriori, anzi a volte sono proprio elementi come questi a determinare alcune scelte spaziali. Inoltre la scelta di un certo tipo di illuminazione può avere delle ripercussioni sul modo di vivere e percepire uno spazio.

## La Cromoterapia

La cromoterapia ha origini antichissime ed è strettamente legata alla storia della medicina tradizionale che ha attribuito da sempre una grande importanza all'influenza dei colori sulla salute e sullo stato d'animo dell'uomo.

Recentemente la cromoterapia ha avuto un notevole sviluppo grazie ai numerosi studi scientifici che evidenziano l'influenza dei colori sul sistema nervoso, immunitario e metabolico. Le irradiazioni colorate agiscono sugli stati motivati dell'individuo, sull'andamento dello stato psichico e sul corpo favorendone quindi l'equilibrio e il benessere fisico.

I colori della luce e dell'illuminazione possono costituire una forza vitale e ed essere fonte di energia se utilizzati in modo corretto. Le irradiazioni con fasci di luce colorata infatti sono in grado di stimolare la formazione di cellule del corpo e influire sulle terminazioni nervose e sugli organi.



# Conclusioni

Il lavoro deve essere una sfida e tale sfida deve essere divertente.

I risultati più grandiosi e creativi sono più raggiungibili in una cultura aziendale sana. Con questo non si intende di porre attenzione solo ad una cura nell'arredamento dell'ufficio e ad una ottimizzazione dello spazio lavorativo; ma, deve essere dato grande risalto ai risultati conseguiti dal team ed evidenziando, principalmente con orgoglio, i risultati dei singoli che contribuiscono al successo generale della società.

Inoltre, bisogna dare grande importanza al comfort ambientale; la sua corretta progettazione migliora la salute e il benessere dei dipendenti, aumentando lo stimolo lavorativo, la capacità di concentrazione, ritardando l'insorgenza della stanchezza e incoraggiando le relazioni sociali tra le persone.

Tutto deve essere ideato perché il dipendente possa sentirsi in un'atmosfera che aiuti la comunicazione tra colleghi, la creatività e la volontà di produrre. I colori, l'arredamento, il carattere di ogni singolo ambiente, rappresenta il nuovo **concept** della comunicazione lavorativa.

Non più grandi zone asettiche ed impersonali, come gli **open space**, ma tante rappresentazioni della vita quotidiana privata, tanti spaccati della vita di ognuno di noi che fanno sentire i dipendenti come se fossero tra l'intimità delle mura domestiche.

L'esempio di Google, è la rappresentazione della nuova filosofia che sta alla base della creazione di un ambiente lavorativo moderno. Non si tratta di raggiungere uno stato di benessere e di comfort lavorativo, preoccupandosi solo dell'ambiente circostante, ma anche delle soddisfazioni personali di ogni singolo dipendente di un ufficio.

L'ambiente informale, aiuta in questo.

*Si può essere seri anche senza giacca e cravatta.*

# Bibliografia e Riferimenti

**Donald Norman** – Emotional Design

**Mihaly Csikszentmihalyi** , FLOW - The Psychology of Optimal Experience

**Locke, E.A. (1976)** – The Nature and causes of job satisfaction. In M.D. Dunnette (Ed.) Handbook of industrial and organizational psychology (pp. 1297-1343). Chicago: Rand McNally

**Annie Murphy Paul** – *New York Time* - Workplace Woes: The 'Open' Office Is a Hotbed of Stress <http://ideas.time.com/2012/08/15/why-the-open-office-is-a-hotbed-of-stress/>

**Journal of Applied Psychology**, Vol 98(5), Sep 2013, 701-719.

**L. Danza, I. Meroni, F. Salamone** – Energia & Comfort

**CTIPLL. Coordinamento Tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro** - Microclima, areazione e illuminazione nei luoghi di lavoro

# 3. Ergonomia nelle Macchine Agricole

# Ergonomia nelle Macchine Agricole

L'Ergonomia è la disciplina scientifica che riguarda la comprensione delle interazioni tra gli uomini e gli altri elementi di un sistema, che cerca il massimo comfort, adattando le condizioni di un ambiente di lavoro alle caratteristiche dell'utente , con conseguente il principio più importante di ergonomia: adeguare il lavoro all'uomo.

SANTOS e FIALHO (1997) affermano che per ambiente lavorativo, si intende tutto quello che è relazionato alle condizioni fisiche, chimiche , biologiche e ambientali che possono influire e condizionare le attività del lavoratore.

Attività che richiedono movimento ripetitivo, una forza eccessiva, posture inadeguate o statiche prolungate, possono portare a dolori muscolari. Questi tipi di attività senza alternanza, pause di riposo e/o modifiche della postura possono essere dannosi.

Le condizioni ambientali, devono essere adeguate alle caratteristiche psicofisiologiche dei lavoratori e la natura del lavoro da svolgere.

**Questo lo si può fare, diminuendo i CARICHI:**

- 1- fisico;
- 2 - mentale;
- 3 – dell'ambiente fisico; (**agenti fisici**)
- 4 - dell'ambiente climatico-chimico; (**microclima**)

## Carico Fisico

### Postura e Movimento

DUL e WEERDMEESTER (1995) evidenziano come la postura e il movimento abbiano una grande importanza nell'ergonomia, tanto nel lavoro quanto nella vita quotidiana.

Gli autori riportano che, per compiere una postura o un movimento sono azionati diversi muscoli, legamenti e articolazioni del corpo.

Postura o movimenti inadeguati producono tensioni meccaniche nei muscoli, legamenti e articolazioni

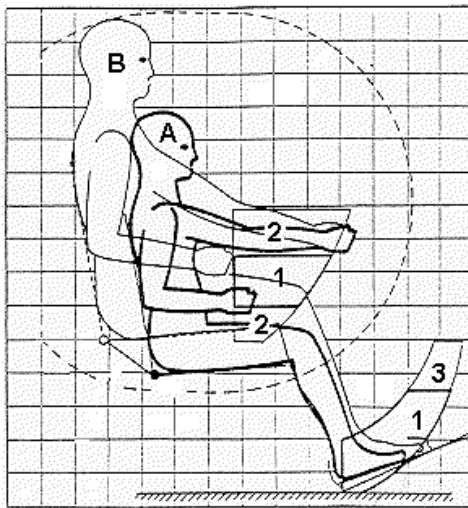
### Misure Antropometriche

In agricoltura, l'antropometria ha una notevole rilevanza soprattutto nella progettazione e realizzazione di una cabina di una macchina agricola. Gli operatori passano molto tempo nella guida, e una cabina poco confortevole rappresenta un rischio per loro. Uno spazio troppo stretto è estremamente pericoloso in caso di ribaltamento, per le collisioni con le parti interne della cabina, e può favorire uso accidentale dei comandi con conseguenze sul comportamento del veicolo.

Il posto di guida deve tenere conto delle dimensioni medie della popolazione (misure antropometriche) sia come spazio abitabile che come facilità di azionamento dei comandi.

Generalmente lo spazio interno vivibile è progettato tenendo conto della distribuzione percentile della dimensione antropometrica di una popolazione. Il percentile rappresenta la percentuale di soggetti che hanno le stesse o inferiori dimensioni rispetto ad una certa soglia, o anche la percentuale tra due soglie. Generalmente le dimensioni di un posto di lavoro sono progettate in base alle dimensioni della popolazione tra il 2,5 e il 97,5 percentile, il che significa che lo stesso spazio è adattabile al 95% delle persone.

**(UNI EN ISO 3411:2000).**



Spazio abitabile: vista laterale.

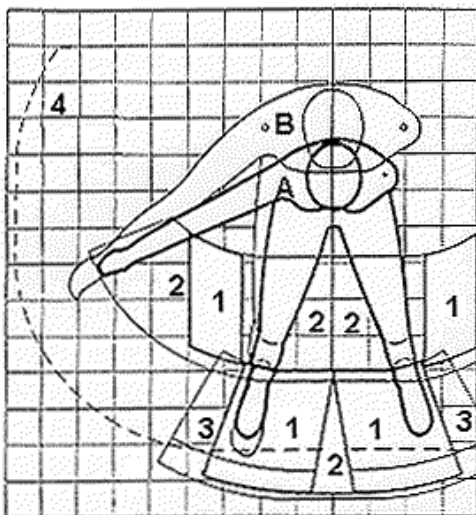
**A**-Misure della donna più piccola (2,5 percentile della popolazione)

**B**-Misure dell'uomo più grande (97,5 percentile della popolazione)

**1**-Disposizione dei comandi molto buona

**2**-Disposizione dei comandi buona

**3**-Disposizione dei comandi media



Spazio abitabile: vista in pianta.

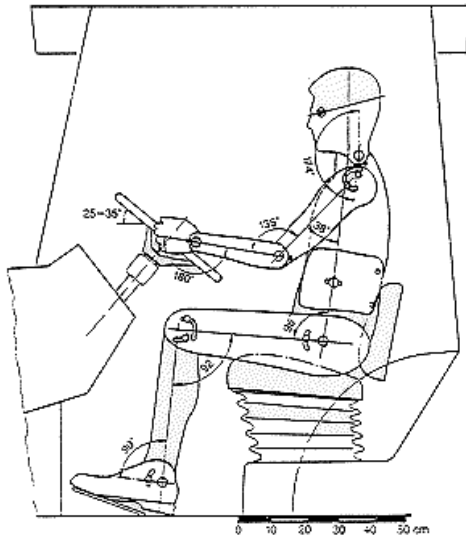
**A**-Misure della donna più piccola (2,5 percentile della popolazione)

**B**-Misure dell'uomo più grande (97,5 percentile della popolazione)

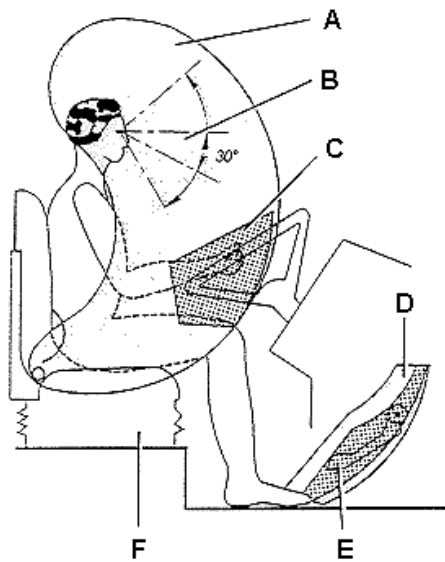
**1**-Disposizione dei comandi molto buona

**2**-Disposizione dei comandi buona

**3**-Disposizione dei comandi media



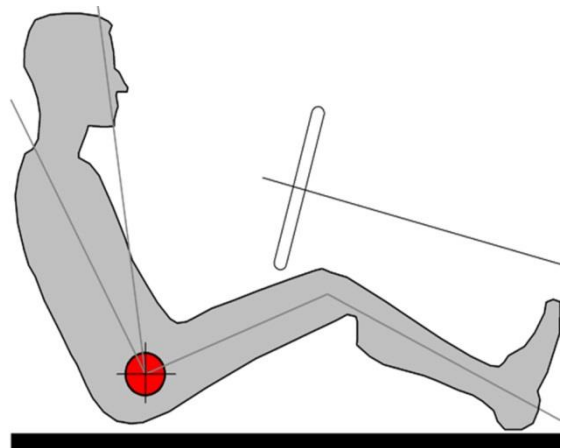
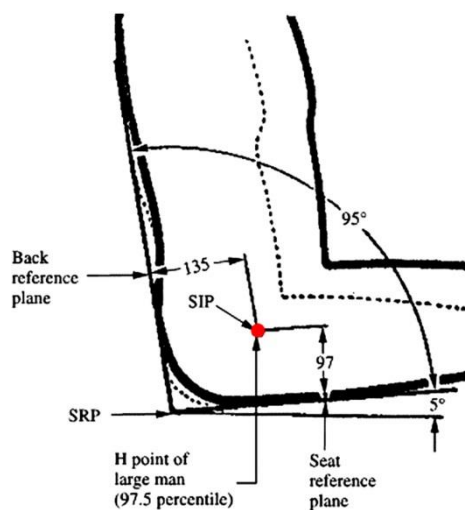
Aspetto Del Posto Di Guida



**Disposizione di comandi e segnalatori.**

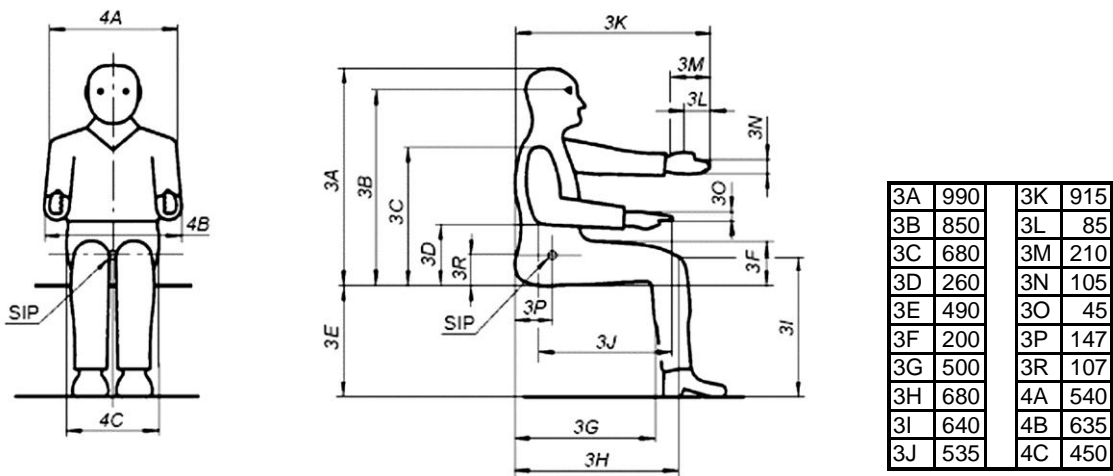
- A -Raggio massimo di presa
- B -Angolo ottimale di visione
- C -Raggio ottimale di presa
- D -Raggio massimo d'azione
- E -Raggio ottimale d'azione
- F -Sedile

La dimensione complessiva, raccomandata nella posizione del conducente (cabina), di un operatore complessivamente vestito (guanti, giacca vento, cappuccio) si riferisce alla SIP (**Seat Index Point** definito nella norma **ISO 5353:2000**).



*S.I.P visto lateralmente. È il teorico punto (o anca-punto) , la posizione relativa dei fianchi di un occupante, specificamente il punto di articolazione tra il tronco e porzioni di gamba superiore del corpo. Tecnicamente, la misura utilizza l'anca di un 50 ° percentile occupante maschile.*

L'ingombro minimo dell'operatore (figura in basso) si basa sulle dimensioni degli operatori di dimensioni maggiori (95% percentile). Questa è misurata sulla superficie interna della posizione del guidatore, senza deformazioni superficiali visibili, e può essere più piccolo di quello specificato dalla norma UNI EN ISO 3411 se può essere dimostrato che tale ridotta dimensione complessiva del gestore, in particolari tipi di macchine, permette all'operatore di svolgere il suo lavoro in maniera adeguata.



Dimensioni di un operatore seduto e vestito (dimensioni in mm) (UNI EN ISO 3411:2000).

I parametri (indicati nella norma UNI EN ISO 3411), che sono state misurate sono (figura in basso):

**d1:** distanza fra la cabina e tutti i comandi nella loro posizione più vicina alla cabina stessa. Il limite minimo di tale valore imposto dallo standard è di 50 mm.

**R1:** distanza tra la SIP e il soffitto della cabina nel piano trasversale. Il valore limite minimo di questa distanza imposta dallo standard è di 1050 mm per le macchine con una potenza di oltre 150 kW, 1000 mm per le macchine da 30 a 150 kW e 920 millimetri per quelle con meno di 30 kW.

**R2:** raggio di intersezione tra i lati interni della cabina e di intersezione dei lati interni della cabina con il suo soffitto. Il valore limite massimo è di 250 mm.

**R3:** distanza tra la SIP e il lato posteriore della cabina. La misurazione raccolte deve essere di almeno 400 millimetri b, dove b è pari alla metà della regolazione orizzontale del sedile.

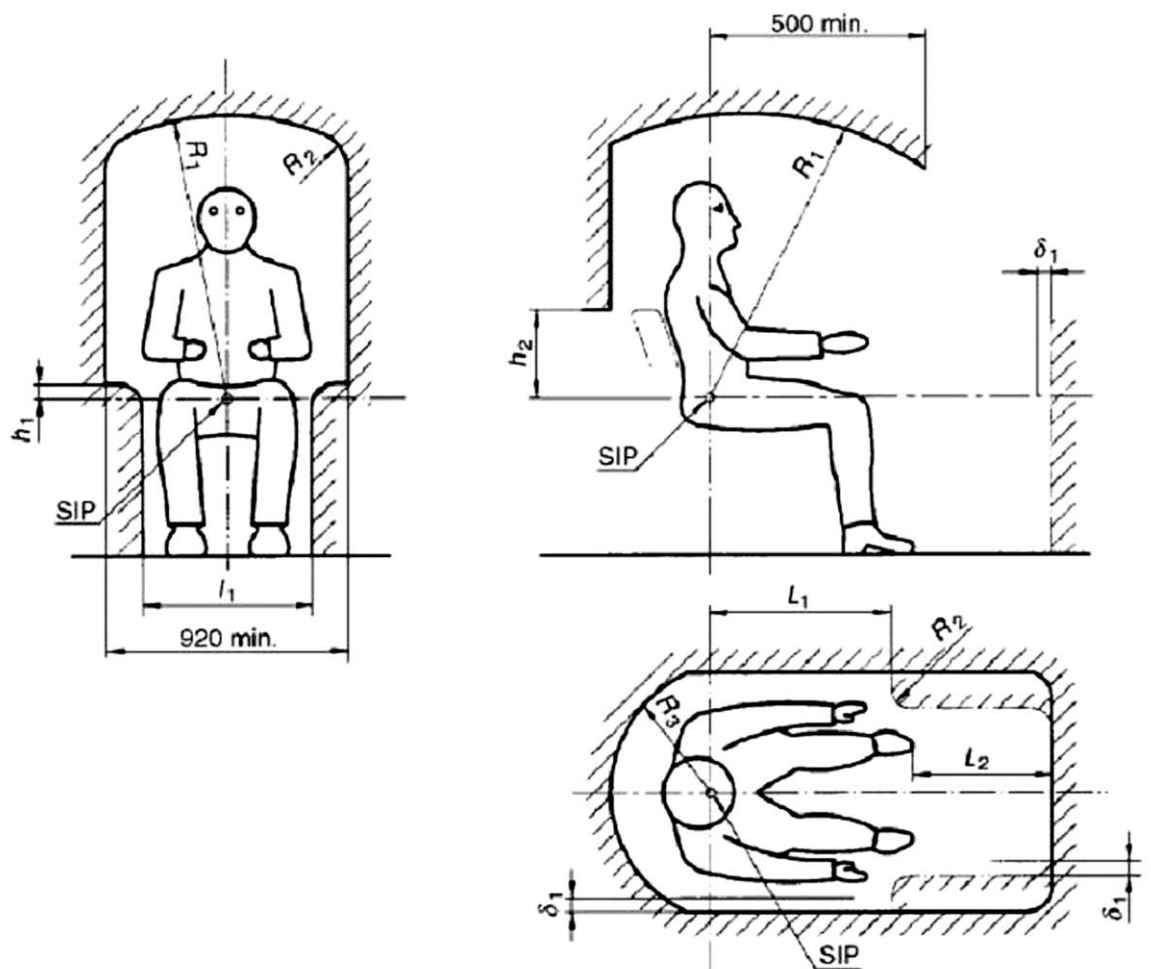
**h1:** distanza verticale tra la SIP e le estremità inferiori delle pareti laterali superiori della cabina. Lo standard stabilisce un valore massimo di 150 mm.

**h2:** distanza verticale tra la SIP e le estremità inferiori della parete superiore posteriore della cabina. La misurazione raccolte deve essere pari alla distanza verticale tra la SIP e la parte superiore del sedile nella sua posizione regolata più bassa.

**I1:** Spazio lunghezza interna gamba . La norma stabilisce uno spazio minimo di 560 millimetri.

**L1:** distanza per l'avambraccio all'interno delle zone laterali superiori della cabina. Questa distanza deve essere di almeno 500 mm.

**L2:** distanza tra la cabina e le scarpe artiche dell'operatore che gestisce un comando a pedale o il pedale in qualsiasi posizione. Il valore limite minimo imposto dallo standard è di 50 mm.



Parametri misurati (operatore seduto e vestito) (misure in mm) (UNI EN ISO 3411:2000).

## Posizione e Tipologia dei Comandi

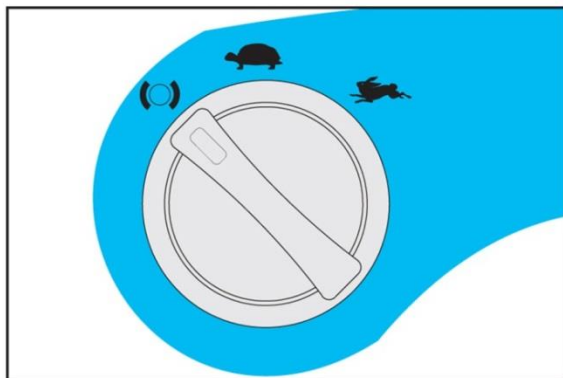
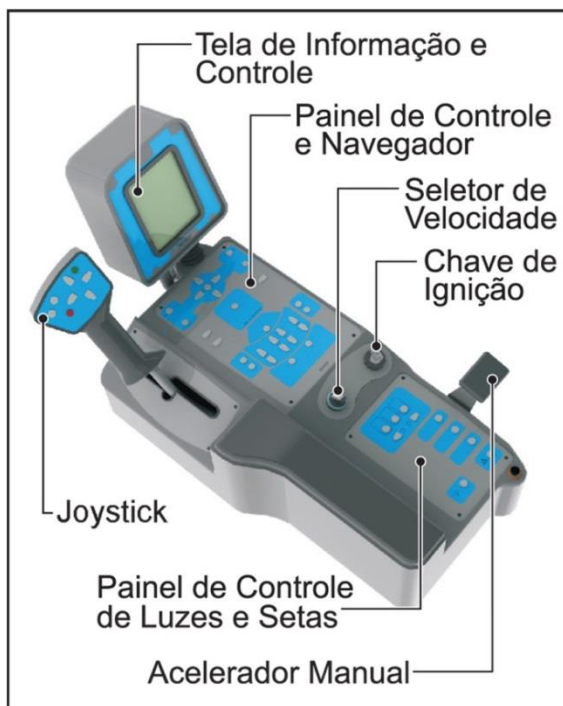
Sul posto di guida si possono trovare numerose maniglie e comandi. Per il loro uso facile e sicuro, è indispensabile che siano **riconoscibili**, questo lo si può fare migliorando le caratteristiche di **forma e colore**.

Alcuni comandi a manopola, per un controllo fine e sicuro devono avere la possibilità di un *punto di appoggio per la mano*. I comandi che controllano la mobilità della macchina (acceleratore, frizione, leve del cambio) di solito hanno tutti lo stesso colore, in modo da essere facilmente distinti da altri comandi.



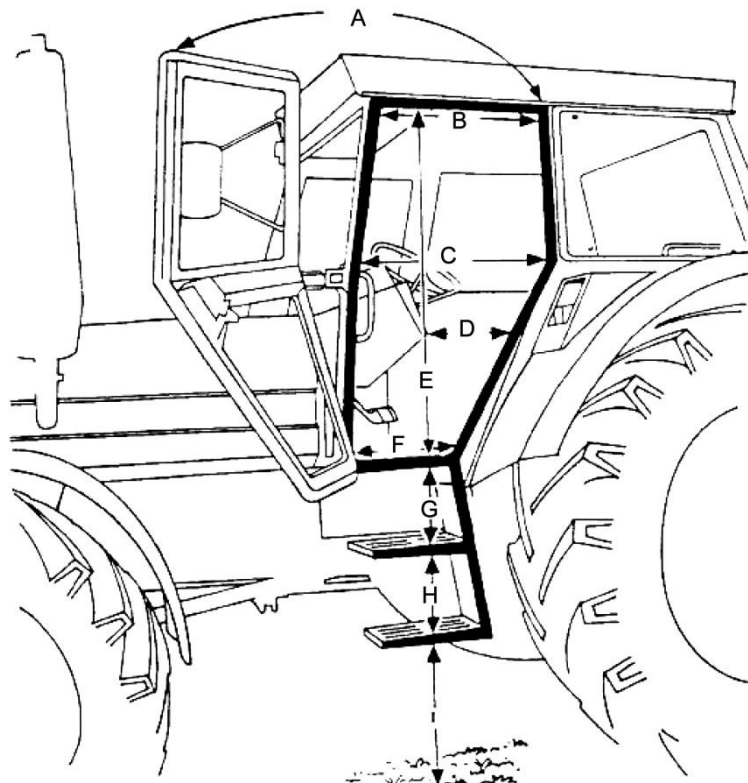
L'antropometria regola anche la **posizione dei comandi**, che viene razionalmente studiata sulla base di:

- il raggio di lavoro antropometrico delle braccia e delle gambe;
- la possibilità di un facile utilizzo in base ai movimenti più semplici di mani e piedi;
- Visibilità facile sulla base dell'angolo di vista e facile movimento della testa.





Accesso Cabina



La tabella mostra le dimensioni minime di accesso cabina, in macchine agricole, stabiliti dal UNE, confrontati con i valori ottenuti, nelle misure corrispondenti fatti con un trattore Ford

MEDIDAS	NORMA UNE (mm)	MODELO 4630 (mm)	VARIAÇÃO (mm)
A	120°	-	-
B	670	-	-
C	750	-	-
D	450	480	+30
E	1330	1560	+230
F	270	320	+50
G	285	-	-
H	285	190	-95
I	Ca 550	600	+50

Tabelas : Medidas Norma UNE/ Trator Ford - Modelo 4630



## Carico Mentale

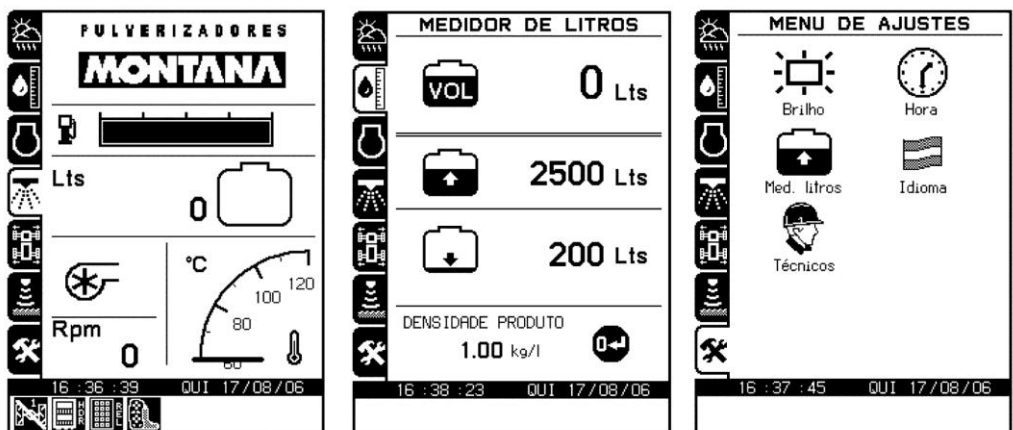
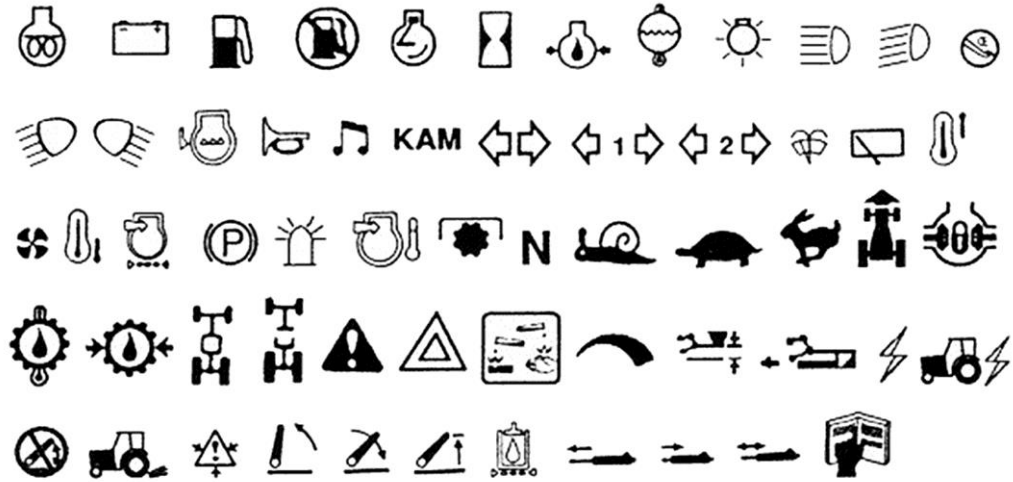
### L'Ergonomia Cognitiva

È quella branca dell'ergonomia che si occupa dell'interazione tra l'uomo e gli strumenti per l'elaborazione di informazione, studiando i processi cognitivi coinvolti (percezione, attenzione, memoria, pensiero, linguaggio, emozioni), e suggerendo delle soluzioni per migliorare tali strumenti.

*la percezione è coinvolta nella selezione delle azioni, nella loro esecuzione e nella continua valutazione dei risultati* ( "Teoria del controllo delle azioni" Norman & Shallice, 1980

Infatti un'azione non può, sia da un punto di vista fisiologico che psicologico, considerarsi completata senza una fase di valutazione (Arbib, 1989).

## Il Tipo di Indicatori



la codifica per i diversi segnali luminosi (forma, colore e simbolo) deve essere attentamente studiata ; spesso è basata su standard internazionali. In alcuni casi anche segnali acustici sono particolarmente utili per informare il conducente di gravi malfunzionamenti e / o situazioni pericolose. In particolare, nel campo della teoria dell'informazione, è chiamata "legge del numero magico sette". Una persona media, sottoposta a stimolazioni visive, non si ricorderà di elaborare più di sette segnali, con variazioni 5-9.

Segnali di avvertimento per il conducente, pertanto dovranno essere visualizzati in modo chiaro e semplice, per dare solo le informazioni più importanti, necessari per rendere la più rapida ed efficace contromisura. (Biondi, 1990).

## Visibilità

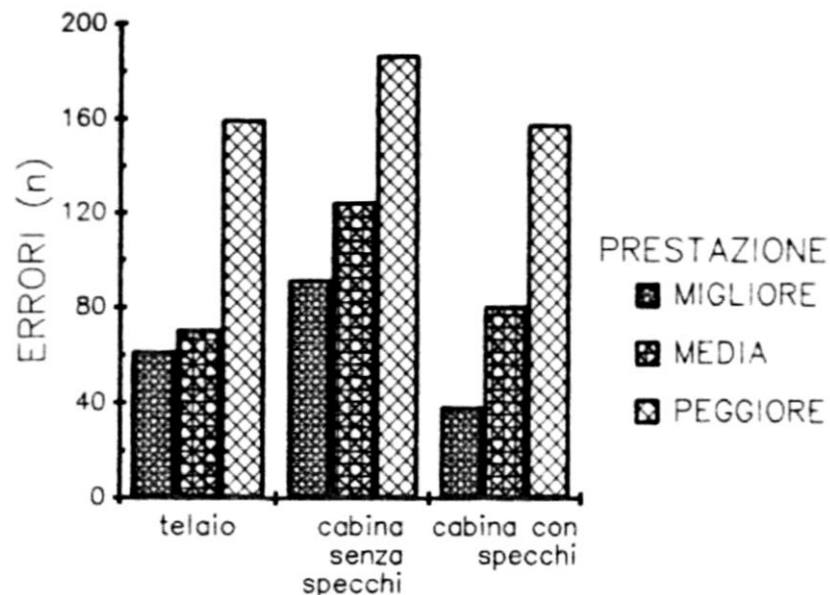
la prima cosa che deve essere garantita all'interno di una cabina di pilotaggio, è quella di avere un'ottima visibilità della strada, questo è fondamentale in termini di sicurezza.

La postazione guida deve essere progettata secondo gli standard di visibilità, e così l'intera cabina dovrà garantire il giusto spazio di lavoro, ed essere costituita da superfici vetrate che garantiscano un angolo visivo ottimale e da eventuali specchi retrovisori che aiutino in questo.

Tempi tipici di osservazione anteriore – per il controllo di avanzamento di un trattore - e posteriore per il controllo dell'operatrice- durante alcuni lavori agricoli

Operazione	Tempo di osservazione	
	Anteriore (%)	Posteriore (%)
Aratura .....	56	44
Zappatura .....	79	21
Erpicazione (erpice a denti elastici) .....	96	4
Erpicazione (erpice a denti rotanti) .....	78	22
Erpicazione (erpice a dischi) .....	71	29
Taglio foraggio (falciatrice a dischi) ...	72	28
Taglio foraggio (falciatrice a denti) ....	56	44
Raccolta foraggio fresco .....	41	59
Spargimento andane .....	75	25
Imballatura .....	40	60
Trattamenti (operatrice portata) .....	94	6
Trattamenti (operatrice trainata) .....	100	0
Distribuzione concimi (oper. portata) ..	85	15
Distribuzione concimi (oper. trainata) .	71	29

La presenza di specchi retrovisori di adeguate dimensioni e con corretti valori di convessità è particolarmente vantaggiosa per migliorare la visibilità





# Carico Agenti Fisici

Ai fini del **decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81** per *agenti fisici* si intendono: il **RUMORE**, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le **VIBRAZIONI meccaniche**, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche, di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

Secondo la **NR 17**, nei luoghi di lavoro dove si svolgono attività che richiedono costante attenzione e richiesta intellettuale, come sale di controllo, laboratori, uffici, macchine industriali, macchine agricole si raccomandano le seguenti condizioni per comodità:

- I livelli di rumore in conformità con ABNT NBR 10152;
- Temperatura efficace indice compreso tra 20 e 23 ° C;
- La velocità dell'aria di non più di 0,75 m / s;
- umidità relativa all'aria non inferiore al 40%

## Rumore

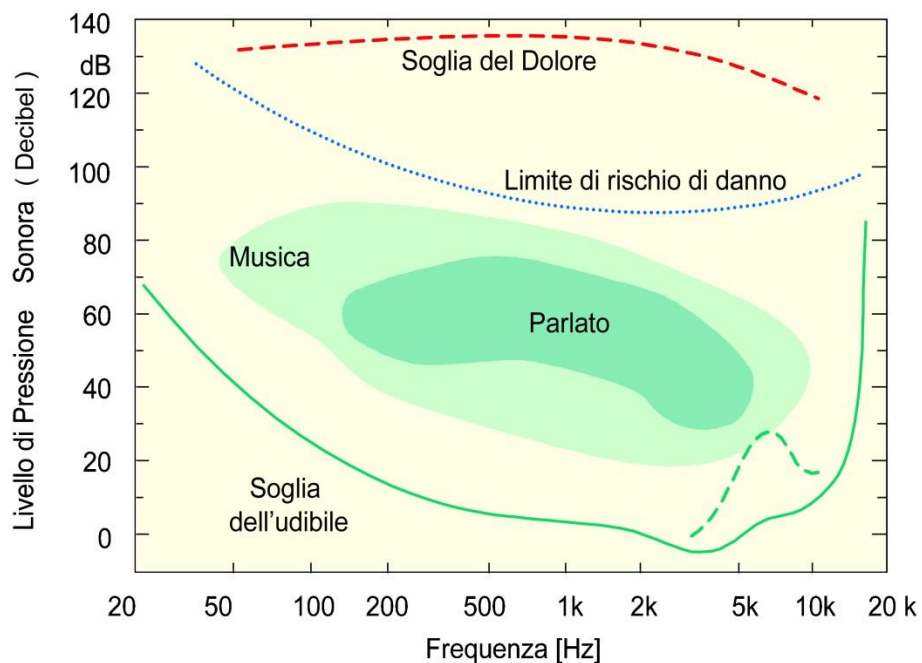
Il rumore è un fenomeno oscillatorio che consente la trasmissione di energia attraverso un mezzo. Viene definito come una somma di oscillazioni irregolari, intermittenti o statisticamente casuali. Dal punto di vista fisiopatologico, facendo riferimento all'impatto sul soggetto che lo subisce, il rumore può essere meglio definito come un suono non desiderato, sgradevole che provoca fastidio.

## Gli effetti provocati sull'uomo:

Effetti sul sistema nervoso  
Modifiche della pressione arteriosa  
Disturbi all'apparato cardio circolatorio  
Disturbi all'apparato digerente

I valori limite (espressi in dB decibel) di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore sono fissati a:





D.P.I. (dispositivi di Protezione individuali )



CASCHI  
Fino a 60 dB



CUFFIE  
Attenuazione 20dB - 45dB



INSERTI PREFORMATI MULTIUSO, SAGOMABILI MONOUSO  
Attenuazione 10dB - 20dB



## WBV Vibrazioni Mano Braccio:

prodotte principalmente da utensili portatili e trasmesse agli arti superiori

Gli effetti provocati sull'uomo:

patologie del rachide lombare *l.b.p.: low back pain*, dolore lombare, ernie del disco, spondiloartrosi disturbi digestivi, disturbi cervicobrachiali, disturbi circolatori nel sistema venoso periferico, effetti sull'apparato riproduttivo femminile.

## HAV Vibrazioni Corpo Intero:

Agiscono su tutto l'organismo e sono prodotte dagli autoveicoli, dai treni, dai **trattori**, sono trasmesse all'uomo attraverso i sedili

Gli effetti provocati sull'uomo:

*Alterazioni Vascolari:*

forma secondaria di fenomeno di Raynaud (*comunemente denominata "sindrome del dito bianco"*)

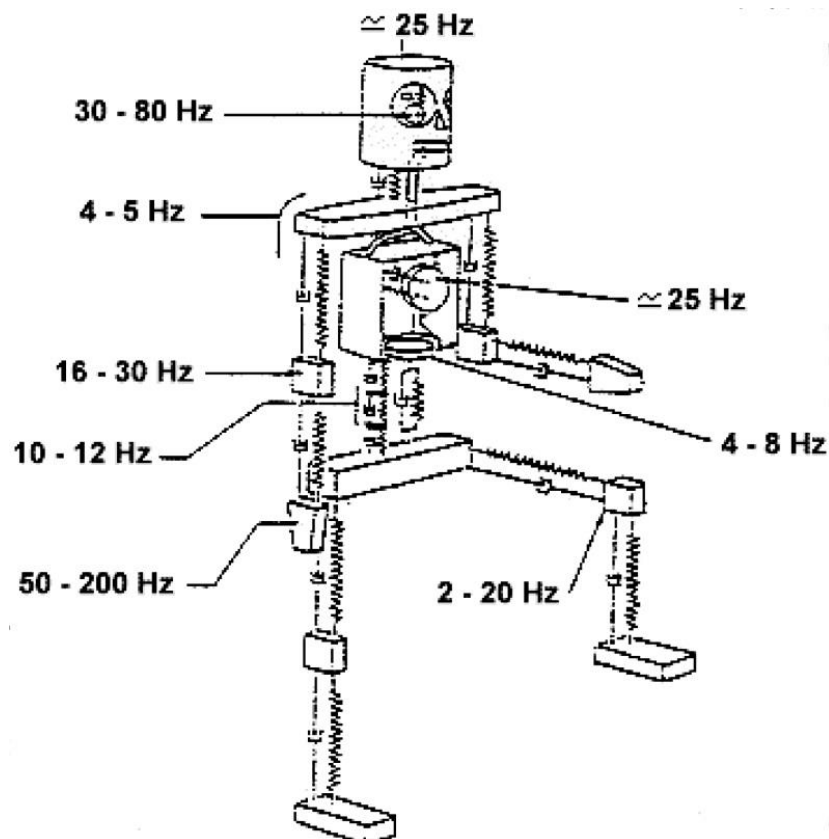
*Alterazioni Neurologiche:*

ipoestesia, parestesie, riduzione della sensibilità termica, riduzione della presa di precisione

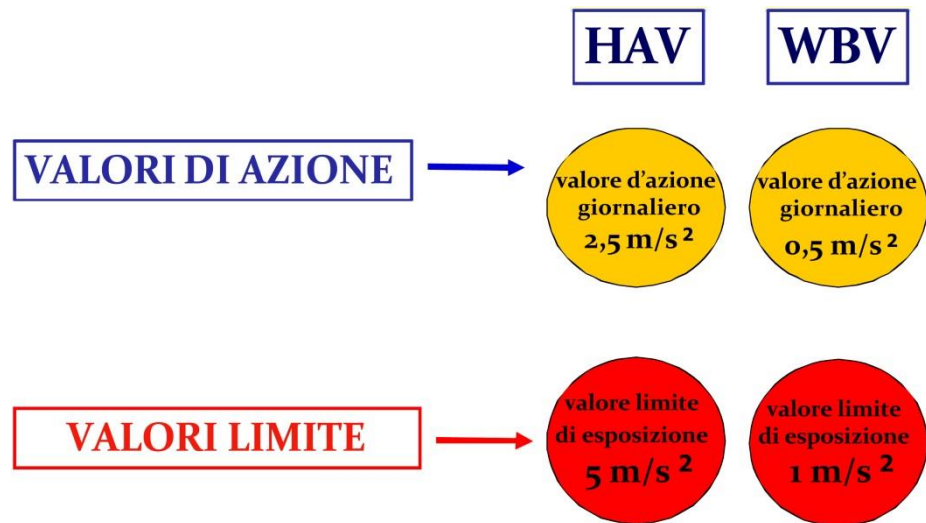
*Alterazioni Muscolo-Scheletriche:*

lesioni osteoarticolari: artrosi dei polsi, artrosi ed osteofitosi dei gomiti.

Modello meccanico-fisico del corpo umano e frequenza delle vibrazioni di risonanza dei diversi organi



I valori limite di esposizione e i valori di azione sono :



Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81

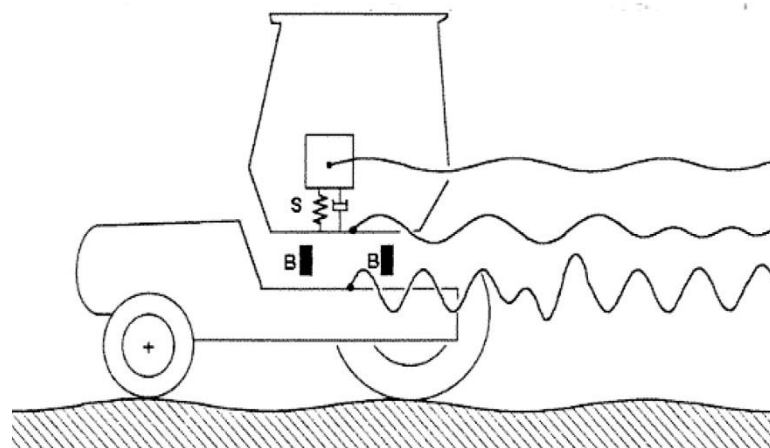
**D.P.I.** (dispositivi di Protezione individuali )

Guanti,

*sedili antivibrazioni*

silent block,

Sui trattori non esistono specifiche sospensioni tra le ruote ed il telaio; la riduzione delle vibrazioni passanti in cabina si opera a livello della sospensione elastica della piattaforma con il telaio mediante silent-block (B) e con una sospensione regolabile (S) a livello del sedile di guida

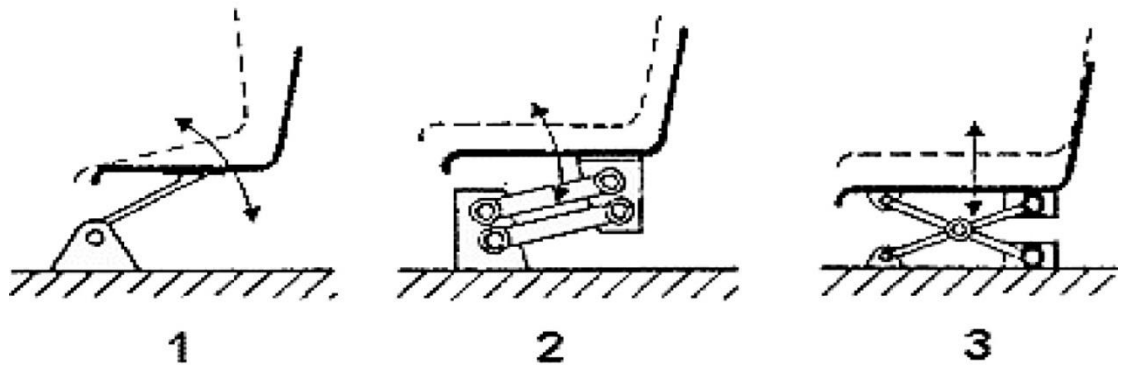


## Vibrazioni - Il Sedile

Sui trattori e altri tipi di macchine agricole, bisogna avere una particolare cura del sedile, sul quale un operatore può trascorrere l'intera giornata lavorativa.



- sospensione verticale, per ridurre la trasmissione delle vibrazioni dal motore, cambio, attrezzi, ecc, regolabili per peso dell'operatore;



La regolazione in altezza del sedile di guida può essere ottenuta con vari sistemi: 1 – cattivo, 2 – buono, 3 - molto buono

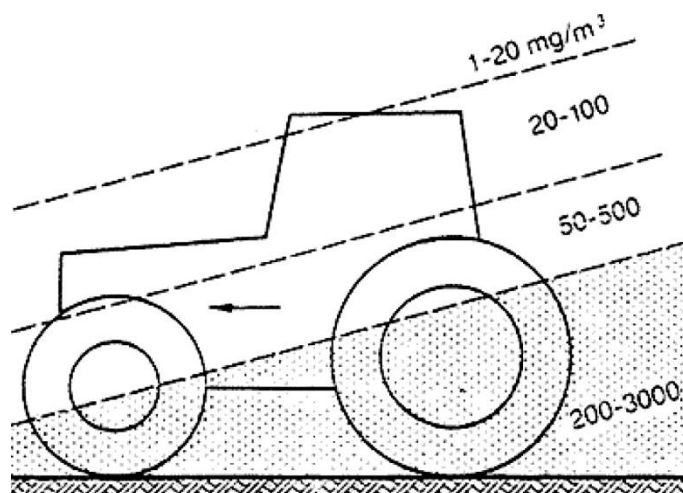
- sospensione orizzontale per ridurre gli impulsi orizzontali, sentita come scosse alla schiena (questa opzione è in realtà presente su alcuni modelli e può generalmente essere attivato o disattivato a comando);
- materiale di superficie del sedile che consente una traspirazione ideale.

## Il Microclima

A bordo della macchina agricola il microclima si può controllare solamente con l'impiego di una **cabina chiusa**. Infatti, le temperature alle quali l'essere umano si sente a suo agio, pur soggettive e variabili grandemente in funzione del tipo di attività svolta, risultano comprese tra 17 e 25°C, con un'umidità relativa dell'aria contenuta tra il 35 e il 60%.

## Polvere

Il carico di polvere, in alcuni lavori di campo, può essere elevato (da 1 a 3000 mg/m<sup>3</sup> di aria). Cabine chiuse e pressurizzate possono ridurre di molto la polvere a livello della zona di respirazione del conducente.



# Conclusioni

Considerando che la norma UNI EN ISO 3411, e le altre sopra citate sono uno "standard" e non una "direttiva", i costruttori di macchine agricole non sono tenuti completamente a rispettare i limiti indicati dalle norme stesse.

Tuttavia, vanno motivate e giustificate eventuali scelte, in costruzione, che non rispettano i limiti delle norme (Biondi, 1999).

# Bibliografia e Riferimenti

**Ingrid Roswita Shade, 2003. Monografia : A Ergonomia como fator motivacional da qualidade de vida nas organizações.**

**SANTOS, Neri ; FIALHO, Francisco Antonio Pereira : *Manual de Anlise Ergonômica no Trabalho*. 2ª ed. Curitiba, Genesis, 1997. v.1000. 320p.**  
<http://www.cce.ufsc.br/~fialho/pesquisa.html>

**Anderson, B.J.G. and Ortengren, R., 1974b.** Disc pressure and myoelectric back muscle activity during sitting – II. Studies on a office chair. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 6: 115-121

**UNI EN ISO 3411:2000** “*Earth-moving machinery - Human physical dimensions of operators and minimum operator space envelope*”

**UNI EN ISO 5353:2000** “*Earth-moving machinery, and tractors and machinery for agriculture and forestry - Seat index point*”

**Norman, D.A. and Shallice, T. (1980).** *Attention to action: Willed and automatic control of behavior*. (Tech. Rep. 8006). San Diego: University of California, San Diego.

**Arbib, M. A. (1989).** *The Metaphorical Brain 2*. New York: Wiley.

**Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, n. 81**

**H.S.Dhingra, V.K.Tewari & Santokh Singh . *Discomfort, Pressure Distribution and Safety in Operator’s Seat – A Critical Review*.**

- **Ebe, K. and Griffin, M.J. 2000a.** *Qualitative methods of seat discomfort including static and dynamic factors*, *Ergonomics*, 43, 771-790.
- **Kamijo, k, Tujimura, H., Obara, H. and Katsumata, M. 1982,** *Evaluation of Seating Comfort*.  
SAE technical paper series 820761 (Warrendale: Society of Automotive Engineers).
- **Varterasian, J.H. and Thompson, R. R. 1977,** *The Dynamic Characteristics of Automobile Seats with Human Occupants*. SAE technical paper series 7770249 (Warrendale: Society of Automotive Engineers).

**Monarca D., Cecchini M., Santi M., Colantoni A. , *Analysis of Anthropometric Compatibility of Agricultural Tractor Cabs*, Dept. Gemini, University of Tuscia, Viterbo, Italy.**

- **Biondi, P., 1990.** *Meccanizzazione agricola passato e futuro. Macchine e Motori Agricoli*.

## 4. Trend dell'Automotive

# Trend dell'Automotive

L'evoluzione tecnologica e la globalizzazione dei mercati delle macchine agricole, offre oggi un numero davvero rilevante di modelli : macchine di tipo universale e macchine specializzate.

Una scelta tanto vasta nasce dalla volontà dei costruttori di inseguire e soddisfare anche il cliente più esigente. Ma, questa metodologia finisce per diventare un'arma a doppio taglio. La diversificazione dei modelli, con la produzione complessivamente modesta (la centesima parte dei volumi realizzati con le automobili), è responsabile degli **elevati costi** delle stesse macchine.

I cataloghi dei principali costruttori, comprendono sì diverse decine di modelli, ma, gli stessi possono essere ricondotti a poche serie principali, nel cui ambito si collocano le diverse versioni. Combinando opportunamente motori, tarature, trasmissioni e telai con diverse caratteristiche (più o meno grandi e pesanti) è possibile costruire una notevole varietà di modelli con un numero relativamente modesto di componenti di base.

Alcuni marchi si fanno vanto di rinnovare quasi contemporaneamente tutte le gamme, puntando sull'innovazione a 360 gradi; ma, altre case produttrici, sfruttando una certa diffidenza verso l'elettronica da parte degli utenti e degli acquirenti, preferiscono puntare sulla diversificazione dei livelli tecnologici.

Questa politica commerciale porta alla coesistenza dei modelli più moderni con altri ormai datati, che rappresentano però dei veri cavalli di battaglia, destinati ad accontentare una clientela affezionata, ma timorosa delle novità.



# Sviluppo Prodotto

## Carry Over & Piattaforma Prodotto

Una risposta delle aziende, per cercare di ridurre i costi legati alla moltiplicazione dei modelli, è rappresentata dal raggiungimento di un elevato livello di standardizzazione dei prodotti e dei componenti. Il principio, alla base di quest'approccio, consiste nel riutilizzare ripetutamente un oggetto o un disegno per i nuovi prodotti, eliminando il lavoro specifico.

Pertanto, il prodotto è sottoposto ad un costante aggiornamento, ad uno sviluppo ed integrazione di parti nuove, in maniera, da offrire al mercato un catalogo rinnovato, al fine di potersi confrontare con la concorrenza.

I progetti di sviluppo di nuovi prodotti devono, pertanto, mantenere un **sensibile carry-over**, ovvero la percentuale a valore di parti progettate già per un progetto passato e **"riportate avanti"** nel nuovo.

I motivi che rendono necessaria l'adozione di tale approccio sono diversi. In primo luogo, un elevato livello di diversificazione delle tecnologie, unitamente al loro continuo cambiamento, rendono molto rischioso l'investimento su prodotti realmente nuovi, cioè con bassi tassi di carry-over. A questo si aggiungono mercati e clientela sempre più esigenti e orientati alla customizzazione spinta. Questo impone lo sviluppo di più prodotti, magari con una piattaforma comune e, quindi, non radicalmente nuovi rispetto ai loro predecessori, invece di una progettazione "ex novo" di pochi prodotti.

Infine, e non di meno importanza, un'elevata competizione internazionale con un continuo confronto con molti concorrenti e, pertanto, l'adeguamento a diversi mercati locali rende praticamente inevitabile il ricorso sistematico al **carry-over** e alla comunanza di parti progettuali fra progetti contemporanei. (1)

## Variety Reduction Program (VRP)

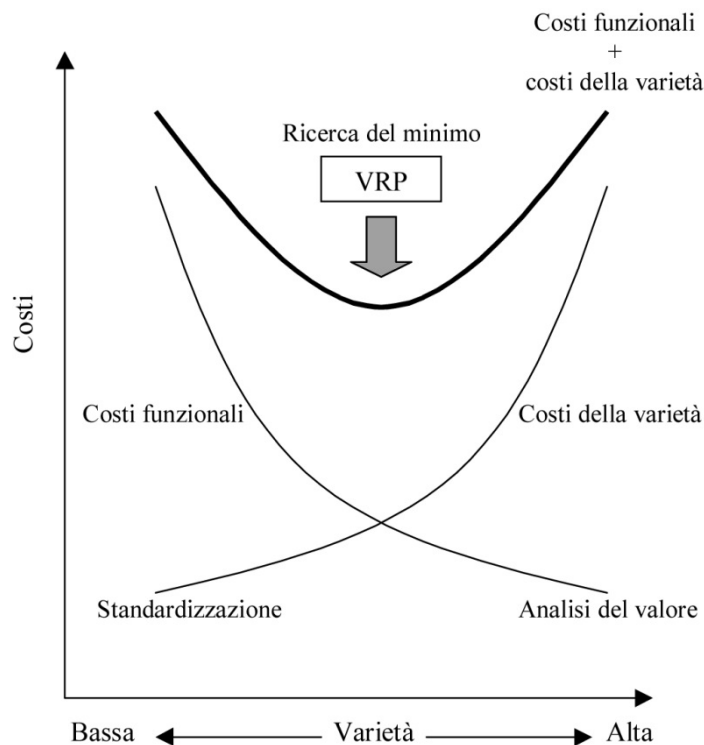
La standardizzazione di un prodotto deve però essere gestita in modo razionale per evitare di cadere nell'insormontabile conflitto fra differenziazione, richiesta dal mercato, e standardizzazione generale di prodotto, che riduce i costi ma non soddisfa i clienti.

La tecnica denominata **Variety Reduction Program (VRP)** nasce proprio con lo scopo di definire in modo razionale un approccio al contenimento della varietà e dei costi ad essa collegati, che, contemporaneamente, permetta di soddisfare le esigenze del mercato attraverso un'adeguata differenziazione di prodotto. La filosofia di fondo del VRP consiste nel **ridurre i costi aziendali tramite l'approccio allo sviluppo contemporaneo dell'intera gamma di prodotti**, allo scopo di ridurre i componenti. La metodologia, infatti, oltre a cercare la riduzione della varietà dei tipi di componenti, cerca di ridurre il numero di elementi che formano il prodotto. Questa diminuzione nel numero delle parti offre vantaggi relativi al costo dei materiali, ora lavorative dirette, costi d'impianto e d'energia, costi di gestione, costi di progettazione, ecc..

Il VRP cerca, così, di trovare un giusto compromesso tra standardizzazione e crescita della varietà. Se si utilizzano componenti specifici per ogni prodotto e, quindi, si utilizza un'elevata varietà di parti, si avranno costi funzionali minimi (il componente è ad hoc per

quel tipo di funzione), ma l'elevata varietà spingerà verso l'alto i costi di progettazione, di produzione (lotti piccoli), di gestione (tanti codici), ecc.. Viceversa, una elevata standardizzazione dei componenti ridurrà al minimo i costi legati alla varietà, ma farà crescere notevolmente i costi funzionali, legati al fatto cioè che il componente (standard) deve essere "adattato" a più prodotti della gamma.

Fig. La curva di costo totale in funzione del grado di varietà



La riduzione dei componenti (sia numero di tipi sia numero per prodotto) non vuol dire, però, pregiudicare la varietà dei prodotti, sempre più richiesta dal mercato, e, di conseguenza, il volume delle vendite. Il VRP si sforza di trasformare un sistema dove i costi aumentano in misura più che proporzionale alle vendite, in un sistema dove i tipi di prodotto aumentano in seguito ai cambiamenti del mercato, ma il numero totale di parti e di processi non aumenta nella stessa proporzione.

## Macchine Su Misura

### il Telaio

Il telaio, ancora oggi, è quello che "fa" la macchina, non la semplice potenza.

Uno stesso motore può equipaggiare due o tre telai di diverse dimensioni e pesi, con capacità di trazione, peso delle attrezzature collegabili e massa rimorchiabile, assai differenti. La possibilità di comporre diversi elementi costruttivi (motore, telaio, trasmissione) permette ai costruttori di creare la macchina su misura del cliente, condizione divenuta da tempo indispensabile sia per motivi di ordine commerciale, sia per effettive necessità finanziarie. Ormai solo per i modelli più diffusi si crea ancora uno stock,

seppure molto limitato, costruendo il resto delle macchine praticamente su ordinazione. Questo comporta in termini di consegna ritardi di alcuni mesi rispetto alla data del contratto.

Benché i tempi di costruzione (intesa come assemblaggio, verniciatura e collaudo) siano ormai limitati a pochi giorni, l'ostacolo è ancora rappresentato dall'approvvigionamento dei componenti e dai trasporti: una trattoria costruita in Nord America con motore, trasmissione e sollevatore provenienti da diversi Paesi europei, per ritornare in Europa come prodotto finito impiega diverse settimane, alle quali bisogna poi aggiungere il tempo di allestimento finale (per esempio, con cerchi e gomme) e la consegna al cliente.

## Esempio Volkswagen - MQB

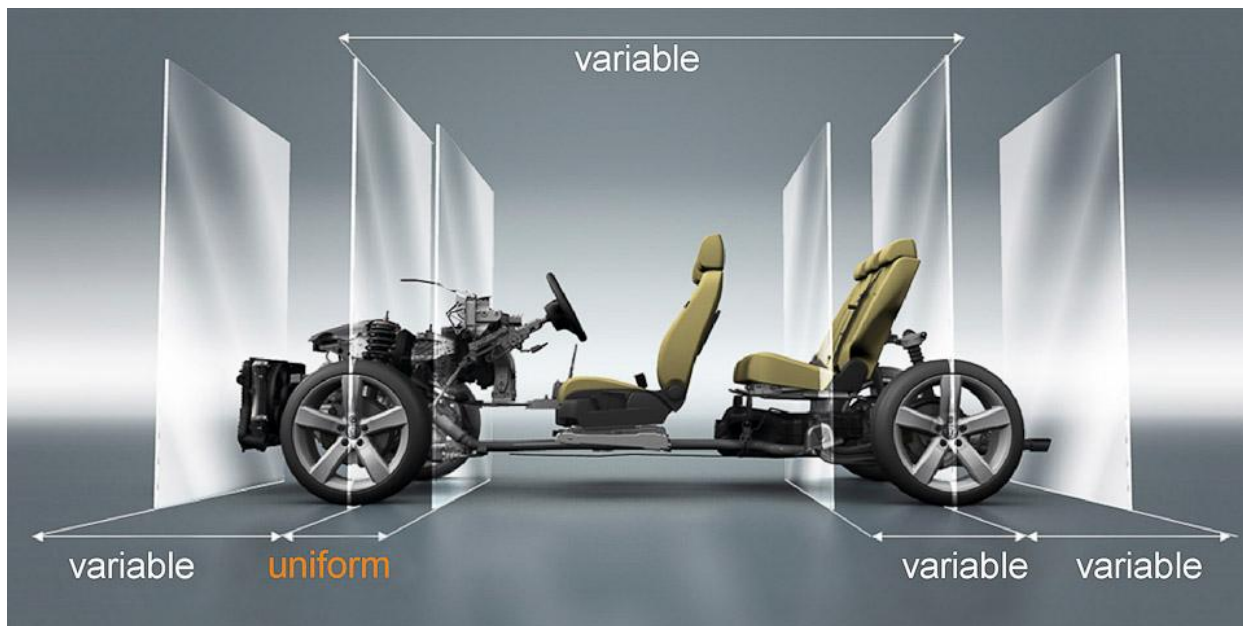
Negli ultimi anni l'Azienda ha puntato ad ottimizzare tutti gli aspetti che sono fondamentali per i Clienti e per la società di oggi e di domani, come l'efficienza, la sicurezza, il comfort, il design e il piacere di guida, creando un **nuovo sistema di costruzione (MQB)** che dovrebbe assicurare il futuro del Gruppo Volkswagen e che verrà impiegato in tutti i segmenti, dalla Polo alla Passat.



**MQB ("Modularer Querbaukasten" o pianale modulare trasversale)** è un'architettura di prodotto modulare che utilizza una serie di componenti comuni per progettare una vasta gamma di trasverso, motore anteriore, modelli di front-wheel-drive che vanno dalle Minis alle grandi auto di famiglia.

Secondo **Michael Macht** (membro del Consiglio di Amministrazione di Volkswagen AG e responsabile della produzione), la nuova piattaforma MQB non solo utilizzerà componenti comuni tra Volkswagen di diversi marchi e linee di prodotto, ma anche standardizzare le sequenze di produzione delle linee di prodotto e dei siti produttivi globali.

**"Un elemento principale di questo approccio standardizzato è che non sarà limitato ai componenti comuni come pentole pavimento, assemblee di sterzo, assali, elettronica, telai dei sedili o unità di condizionamento",** dice Macht.



Con l'introduzione di MQB si prevede di portare il Gruppo Volkswagen un passo avanti verso l'obiettivo e di diventare il numero uno produttore automobilistico al mondo, superando Toyota e General Motors. Creare un'architettura di un prodotto modulare, attraverso una società globale è un'impresa che richiede un'analisi rigorosa e logica nella definizione di un'architettura che si inserisce in diverse linee di prodotto.

## Sostenibilità Ambientale

### il Motore

Fino a qualche decina d'anni fa, l'aspetto importante era la **potenza delle macchine** agricole: anche perché il mercato aveva esigenze meno pressanti di oggi, passare da un propulsore da 100 cavalli a uno da 150 comportava nella maggior parte dei casi la completa riprogettazione del motore. Per molto tempo l'unico elemento di flessibilità era determinato dalla costruzione modulare: individuata la migliore camera di combustione, il numero e la disposizione delle valvole, la potenza massima si poteva variare costruendo motori con un diverso numero di cilindri.



Adesso, per le aziende produttrici di macchine agricole, l'argomento in primo piano è la **problematica ambientale intesa come necessità di produrre motori ecologici** con il minor impatto possibile non solo grazie alla diminuzione delle emissioni inquinanti, ma anche dei valori di decibel e quindi della rumorosità.

Vantaggi che vengono affiancati anche da altri fattori importanti per l'utilizzatore e per le condizioni di lavoro, come la diminuzione delle vibrazioni che soprattutto per l'operatore professionale possono diventare causa di problemi sanitari di vario tipo. Infine una particolare attenzione viene riservata anche all'aspetto economico; la sostenibilità ricercata nelle nuove attrezzature è anche di tipo economico in quanto i nuovi motori eco riducono anche in maniera sensibile il consumo di carburante e lubrificante.

Certamente l'orientamento **green** ha ricevuto un impulso notevole dalle disposizioni delle recenti normative (direttiva 97/68/Ce e successive modifiche) relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali.

## Emissioni Ridotte

**Briggs & Stratton**, azienda leader nella produzione di motori per macchine e attrezzature per il verde, da alcuni anni ha dato il via ad un progetto denominato **E-Series** per uno nuovo standard di performance nella categoria dei motori di piccola cilindrata ad albero verticale. Il fulcro del progetto E-Series è la riduzione delle emissioni nocive prodotte dai motori nell'intento di raggiungere un 25% in meno rispetto ai valori massimi consentiti dalla Normativa Europea. L'obiettivo non è solo quello di ridurre le emissioni nocive ma anche di contenere i consumi e migliorare le prestazioni.

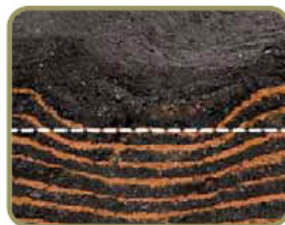
Un'altra soluzione offerta dai motori Briggs & Stratton è denominata **Eco-Plus** ed è rivolta alla riduzione delle emissioni di gas di scarico. I motori provvisti di questa tecnologia, sono in grado di ridurre in modo significativo (fino al 70%) anche le emissioni dovute all'evaporazione della benzina. **Le altre linee operative** seguite per la realizzazione dei motori Briggs & Stratton sono la riduzione delle emissioni sonore e la facilità di avviamento motore grazie al dispositivo **ReadyStart**

## Basse pressioni

### Gli Pneumatici

In agricoltura la salute del suolo è molto importante, L'eccessiva pressione esercitata sopra di esso, dovuta al traffico veicolare nei campi dei trattori e dei rimorchi, determina un compattamento che ne danneggia la struttura, riducendo la circolazione dell'acqua e dell'aria. La scelta degli pneumatici, quindi risulta importante.

Per questo sono state studiate nuove tecnologie come soluzione al problema, come ad esempio la tecnologia **ULTRAFLEX** creata da **Michelin**. Secondo l'Azienda, a differenza di tutti gli altri settori (pneumatici per vettura, autocarro, genio civile, moto ecc.) nel settore agricoltura è fondamentale che la pressione di gonfiaggio relativa all'insieme macchina più attrezzi sia regolata al valore più basso.



Offre classique du marché



MICHELIN

Questa tecnologia innovativa della carcassa, garantisce una riduzione considerevole del compattamento del terreno, perché permette di lavorare con pressioni di esercizio basse. La più grande area d'impronta sul suolo aumenta di molto la capacità di trazione degli pneumatici, riducendo così il tasso di slittamento e il consumo di carburante. Il risultato si traduce in rendimenti agronomici migliori e produttività più alta.

## Caratteristiche Tecniche

Sommità piatta, spalle rinforzate, particolari mescole di caucciù resistente, fianchi a elevata capacità di flessione e resistenza. La carcassa consente pressioni più basse, senza compromettere la resistenza nel tempo e la capacità di carico, e i fianchi del pneumatico permettono un elevato grado di flessione a vantaggio di una superficie di contatto al suolo più ampia. Questo migliora la ripartizione della pressione sul terreno, e riduce il calpestamento e le tracce, lasciate sullo stesso.

# Tecnologia

## Utente Assistito E Informato

Un punto critico dell'industria di macchine agricole, è quello della **tecnologia**: macchine al servizio dell'uomo o uomini costretti a inseguirne il progresso?

Non è un dilemma da poco, visto che finisce per creare una profonda frattura non solo all'interno delle aziende operanti nel settore agricolo, ma anche fra gli stessi costruttori. Tanti, troppi operatori sono ancora legati all'aspetto meccanico, alla macchina tradizionale, mentre l'elettronica è percepita solo come un'inutile complicazione.

Spesso, infatti, si preferisce adottare soluzioni tecniche scelte appositamente per adattarsi alle esigenze della clientela e non, come accadeva in altri settori, per inseguire il progresso. Per questo motivo, e non solo per ragioni di prezzo, si continuano a produrre in parallelo macchine ad alta tecnologia e altre di concezione assolutamente tradizionale.

Grazie alle nuove tecnologie e a soluzioni informatiche sempre più *user friendly*, facilmente integrabili su qualsiasi tipo di mezzo gli utenti sono assistiti nel loro lavoro. Questi dispositivi permettono di essere costantemente informati sulle prestazioni delle macchine e sull'efficienza in azienda e consentono, attraverso una continua tracciabilità dei mezzi, di seguire i loro spostamenti nei campi e nei trasferimenti stradali. L'elettronica quindi garantisce in generale, un maggior controllo della macchina per quanto riguarda :

- produttività
- sicurezza

## Produttività

### Sistemi di Controllo

Grazie all'uso di centraline di controllo, è possibile elaborare, i dati provenienti dai vari sensori della macchina, che riguardano ad esempio lo sforzo di trazione, presa di potenza, temperature dei vari organi, qualità del gasolio, ecc.

La potenza erogata, da queste macchine, dipende dalla programmazione del microprocessore racchiuso nella centralina, che controlla tutti i parametri di funzionamento, facendo sì che possano durare quanto e più di quelle di tipo convenzionale, evitando così eventuali guasti derivati da anomali picchi di temperatura in punti vitali (testata, segmenti e valvole).

L'Azienda **CASE IH** ad esempio, adotta il sistema **Apm** (gestione automatica della produttività); una funzione che riduce automaticamente la velocità del motore quando è richiesta una potenza inferiore; è sistema di controllo attivo di arresto.

Questo mantiene il trattore in posizione di arresto in modo sicuro anche in collina, che vi sia collegato o meno un carico, senza dover azionare la frizione. Inoltre si ha un miglior controllo della resa, del consumo di carburante e produttività.

Il sistema prevede un collegamento di telecamere esterne, la registrazione dei lavori e la gestione degli attrezzi ISOBUS. Tutto viene controllato dai touch screen interattivi, completamente personalizzabili

## Sicurezza e Produttività

### Agricoltura In Rete

Gli agricoltori, hanno sempre più bisogno di interagire con l'ambiente, di comunicare e di scambiare dati e informazioni, in modo da svolgere le lavorazioni con maggior accuratezza e precisione, razionalizzare l'impiego dei mezzi e delle attrezzature, contenere l'uso indiscriminato delle risorse naturali (come l'acqua), così come di sementi e fertilizzanti.

Oggi la comunicazione si basa sul concetto di rete. Entrarne a far parte apre le porte al nuovo mondo dei servizi e significa poter contare su dati e informazioni ormai indispensabili per non essere più isolati nel proprio lavoro.

L'operatore, il trattore, gli attrezzi, i terreni, aree di coltivazione, presto saranno costantemente collegati via internet grazie a una nuova generazione di sensori facilmente installabili, contenuti nelle dimensioni, autonomi o con consumi energetici molto bassi, che possono svolgere un gran numero di funzioni. Questi protocolli di comunicazione standard consentiranno alle diverse centraline, sensori e dispositivi presenti su trattore e attrezzature di collegarsi tra loro, scambiarsi dati e interagire in modo controllato.

La maggior parte di questi sensori sono di tipo **wireless** e possiedono un'intelligenza funzionale (microprocessore interno) tale da consentire loro, con l'invio di segnali precisi e puntuali, di svolgere operazioni automatiche, senza richiedere particolari e continue attenzioni da parte dell'agricoltore.

## Benefici Della Rete

**L'agricoltore è assistito e non viene mai lasciato solo nel proprio lavoro.**

Le macchine, potranno essere rintracciabili e le zone di lavoro mappate. In questo modo ogni volta che mezzi, operatori e attrezzature entreranno in aree precedentemente mappate, si potranno rilevare e memorizzare orario di ingresso e uscita, tenere il conto delle ore di lavoro in esse trascorse e delle lavorazioni effettuate con le varie attrezzature, segnalando eventuali situazioni pericolose e le corrispondenti cause che le hanno determinate. Si potranno delimitare, con recinzioni virtuali, aree pericolose nelle quali non entrare per la sicurezza propria e soprattutto **per evitare problemi a eventuali operatori stagionali** con poca conoscenza dei luoghi di lavoro.

Gli operatori, inoltre, disponendo sempre sui loro display di informazioni *on line* relative alla loro posizione, alla morfologia dei terreni, al tipo e alle necessità delle attrezzature collegate al trattore, potranno lavorare in modo più cosciente e responsabile; e in caso di ribaltamento del trattore, in automatico vengono effettuate chiamate o inviati sms a numeri preselezionati (per esempio familiari, pronto soccorso, forestale, ecc.) in modo da essere prontamente localizzati e ricevere immediatamente soccorso.

## Smart Sentinel

Un esempio è il sensore **Multisensor**, utilizzato nel sistema **smart Sentinel**, che, oltre a contenere componenti specifici dedicati al controllo di accelerazioni, inclinazioni, pendenze, velocità e sterzata, contiene al suo interno anche un *ricevitore gps* e un *modem gsm*.





Se installato sopra alla cabina di un mezzo agricolo questo potrà essere messo in rete attraverso internet e collegarsi alle attrezzature utilizzate, se queste saranno *sensorizzate* (ossia munite di sensori). Ogni agricoltore, potrà consultare il sito internet dedicato, per avere il controllo totale della giornata lavorativa. In questo modo si può avere una vera e propria centrale operativa e banca dati per ottimizzare e razionalizzare l'impiego delle risorse disponibili in azienda, migliorare la produttività e prendere decisioni oculate.

# Robotica Nell'Agricoltura

## Le Tre Leggi Della Robotica

All'inizio degli anni quaranta del secolo scorso, uno dei più grandi scrittori di fantascienza; Isaac Asimov, aveva immaginato le tre leggi fondamentali della robotica, che hanno ispirato romanzi e film sino ai giorni nostri. Tradotte nel mondo della **Precision Agriculture**, o dei robot agricoli (i cosiddetti **agbot**), suonerebbero più o meno così:

- (1) *“Un **agbot** non può recar danno a un agricoltore o una coltivazione né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, una coltura in campo riceva danno”;*
- (2) *“un agbot deve rispondere ai comandi impartiti purché questi non contravvengano alla prima legge”;*
- (3) *“un agbot deve mantenersi ben oliato e in massima efficienza operativa, purché questo non contrasti con la prima o con la seconda legge”».*

## Gli Agbot

Solo fino a qualche anno fa, la creazione di robot capaci di sostituire l'uomo, appariva come il più avveniristico frutto della fantasia. Già alle soglie del 2014, quella che sembrava utopia sta diventando realtà grazie alla nascita ed alla diffusione dei primi **AGBOT**, o robot agricoli.



Insomma, le ingombranti macchine agricole, a cui siamo abituati, potranno essere presto sostituite. Niente più mezzi pesanti che comprimono il terreno, niente più persone al volante di macchine agricole, solo pura e “semplice” intelligenza artificiale. Questo cambierà in modo radicale il mondo agricolo.

## Prototipi promettenti

Tra i progetti di rilievo, in fase sperimentale, ne troviamo due, della **BGU Robotics**, uno fra i più conosciuti laboratori per la ricerca e lo sviluppo della robotica in vari campi di applicazione.

Fra i sistemi dedicati alla viticoltura, l'azienda ha dato vita a quello che essa stessa ha definito uno “**spruzzatore autonomo**”: un robot in grado di navigare all'interno del vigneto e di irrorare la parte aerea della pianta.

Il mezzo necessita ancora di ulteriori perfezionamenti ma già ora, grazie alla presenza di differenti sensori e di semplici DGPS poco costosi, può lavorare egregiamente anche su terreni accidentati e viaggiare fuori strada.



Altra sperimentazione portata avanti da **BGU Robotics** è quella svolta in collaborazione con il **Consorzio europeo CROPS** (che letteralmente significa “colture”).

Il progetto prevede la progettazione di un **braccio robotico** completamente autonomo, che sia in grado di pianificare la scelta e il distacco del frutto dalla pianta.

Utilizzando specifici algoritmi e rispettando i vincoli di forza che consentono di non danneggiare il frutto, i ricercatori stanno tentando di realizzare quindi il primo robot capace di raccogliere i grappoli in funzione del loro stato di maturazione.

In definitiva, uno strumento che possa rimediare ai costi ed alla scarsità di manodopera che comporta una vendemmia manuale ma anche alla mancata selezione delle uve, tipica della vendemmia meccanica tradizionale.



## Progetti già sviluppati

Nel campo della robotica applicata alla viticoltura esistono però anche progetti già sviluppati:

- il robot **Vitirover**, destinato alla gestione del manto erboso del vigneto;
- il robot **Wall-Ye**, il cui nome ricorda molto il simpatico personaggio disneyano;
- l'elicotterino **Falcon 8** di Asctec, mezzo ideale per il telerilevamento di piccole parcelle.

## Vitirover Robot

È un robot autonomo, ha vinto il premio speciale della giuria al gran premio dell'innovazione del 2012 al salone Vinitech-Sifel. Si tratta di un micro-robot (pesa solamente 11 kg) in grado di falciare l'erba fino ad una distanza di 2-3 cm dal piede della vite. Grazie alle celle fotovoltaiche è completamente autonomo ed è in grado di inviare l'energia in eccesso nelle batterie al litio di cui è dotato. La sua velocità massima è di 500 m/orari; per questo Vitirover può falciare un ettaro di vigneto in un centinaio di ore. Il robot lavora sulla base di coordinate GPS fornite direttamente dal produttore, per cui è in grado di evitare eventuali buche o fosse qualora ve ne sia la presenza.



Il sistema è controllabile da computer o da smartphone, grazie ad una semplice applicazione scaricabile via internet e compatibile con iPhone, BlackBerry ed Android. Per mezzo della stessa l'operatore può localizzare facilmente il robot all'interno del vigneto, conoscerne la distanza effettiva e richiamarlo in qualsiasi momento. Il sistema GPS consente inoltre al viticoltore di rintracciare il robot in caso di furto.

Le quattro ruote motrici consentono al robot di lavorare anche in vigneti scoscesi fino ad una pendenza massima del 15%. Le lame lavorano nel pieno rispetto della pianta e garantiscono un'altezza di taglio compresa fra i 4 e i 10 centimetri. A differenza delle comuni attrezzature utilizzate in vigneto, Vitirover è estremamente leggero e discreto per cui non comprime il terreno ed è esteticamente gradevole. I punti di forza, come sottolineato dall'azienda produttrice, consistono nella sua piena autonomia, nella semplicità di utilizzo, nel rispetto della vigna e, soprattutto, nella sua economicità. I costi di funzionamento sono pari a zero, d'altro canto, per garantire una certa velocità, i costruttori consigliano l'acquisto di più Vitirover.

Nonostante la macchina sia in grado di lavorare in modo costante, le ore necessarie a trattare un singolo ettaro rimangono comunque elevate e, pertanto, la ditta consiglia l'acquisto di più robots, anche perché, nella considerazione che uno si guasti, il viticoltore potrà contare sul rimanente gruppo di Vitirover.

## Wall-Ye Robot

Nato dal genio di **Christophe Millot**, valente scienziato della Borgogna, Wall-Ye è un robot-viticoltore in grado di effettuare diverse operazioni fra cui potare, legare i tralci, degemmare e rimuovere i germogli indesiderati. L'idea di realizzare un robot dall'intelligenza così spiccata, nacque dalla difficoltà del viticoltore **Denis Fetzmann**, direttore del **Domaine Louis Latour**, nel reperire personale durante il mese di agosto.



A seguito dell'impossibilità di Fetzmann di defogliare i vigneti manualmente, a Millot venne in mente l'idea di costruire per l'amico uno speciale robot in grado di sopperire alla

mancanza di personale. Il risultato fu una macchina dotata di due braccia, quattro ruote, sei telecamere ed un dispositivo GPS posizionato nella testa. Per merito di questa dotazione iper-tecnologica, Wall-Ye riesce a riconoscere l'apezzamento in cui lavorare, a calcolare la resa, il vigore e la superficie del vigneto e si assicura che ogni pianta non subisca alcun danno. Le sue telecamere gli consentono di integrare i dati geografici con una mappa GIS e la sua memoria fa sì che ogni intervento venga registrato e tenuto in considerazione durante le operazioni successive. Per ciò che concerne la potatura, la principale delle operazioni che Wall-Ye è in grado di svolgere, si può parlare di ben 600 piante patate ogni giorno.

Un numero che attira l'attenzione di molti vignaioli francesi di Alsazia, Borgogna e Bordeaux. Con la sua agilità e intelligenza Wall-Ye si presta dunque ad essere considerato un'ottima soluzione al crescente problema della scarsità di manodopera.

## Falcon 8



Utilizzato dall'azienda **Geographike**, operante nel settore dell'informatica geografica dal 1991, il **drone Falcon 8** è un elicottero in miniatura, provvisto di otto eliche in grado di effettuare riprese dall'alto con o senza l'utilizzo di infrarossi.

Il piccolo, ma ipertecnologico aeromobile, è provvisto di uno stabilizzatore e di giroscopi montati sul sistema di controllo dello stesso, che garantiscono il reperimento di immagini ferme. Grazie ai sensori ad infrarossi, il mezzo può rendere visibile la quantità di clorofilla presente nelle viti, fornendo così un parametro di notevole importanza per l'agronomo e l'enologo. Dalle immagini così raccolte, infatti, è possibile stabilire eventuali stress idrici della pianta o possibili situazioni di sofferenza sui quali è necessario intervenire. Si tratta in sostanza di un metodo alternativo al satellite, per la raccolta di immagini, che può risultare vantaggioso soprattutto in caso di appezzamenti di modeste dimensioni.

L'elicottero impiega infatti due ore per rilevare 10 ettari di superficie e necessita di un continuo ricambio di batterie avendo un'autonomia di soli 15-20 minuti. Pur essendo munito di autopilota, il drone viene in genere telecomandato dagli operatori della Geographike ma è possibile anche impostare dei piani di volo predefiniti.

Le sue potenzialità sono molteplici e riguardano non solo la possibilità di ottenere informazioni spendibili a livello agronomico, ma anche l'eventualità di effettuare video a scopo promozionale/illustrativo o di ricostruire immagini tridimensionali e ad alta definizione.

# Conclusioni

Quello su cui sono i grado di lavorare gli agbot é un campo tutt'altro che ristretto. Ad essi é perfino dedicato un vero e proprio concorso: il **Field Robot Event**.

Nonostante molti di questi robot siano concepiti nell'ottica del risparmio sul funzionamento, gli investimenti per la costruzione, e di conseguenza per l'acquisto, degli stessi, rappresenta un forte ostacolo alla loro diffusione. Ciò premesso, le preoccupazioni da parte dei lavoratori non mancano. Non sarebbe la prima volta infatti, che problemi di occupazione facciano da freno all'espansione di simili innovazioni.

Se da un lato i robots potrebbero risolvere una volta per tutte i problemi legati alla scarsità di manodopera tipici di alcune zone o periodi dell'anno, dall'altro gli stessi potrebbero mettere seriamente in discussione rapporti di lavoro concernenti quella manodopera scarsamente specializzata.

# Bibliografia & Riferimenti

**(1) Tonchia Stefano, Fabio Nonino;** *Project Management, Gestire l'innovazione nei prodotti e nei servizi*

**KOUDATE A., SUZUE T., 1990,** Variety Reduction Program, una Strategia di Gestione della Differenziazione di Prodotto per la Riduzione dei Costi legati alla Varietà, ISEDI, Torino

[http://it.volkswagen.com/it/innovazioni\\_volkswagen/mqb.html](http://it.volkswagen.com/it/innovazioni_volkswagen/mqb.html)

<http://www.caseih.com/Pages/Home.html>

<http://www.smart-sentinel.com/>

<http://www.michelinag.com/Michelin-Ultraflex-technologies>

[http://www.novagricoltura.com/arrivano-gli-agbot/0,1254,105\\_ART\\_7254,00.html](http://www.novagricoltura.com/arrivano-gli-agbot/0,1254,105_ART_7254,00.html)

<http://www.crops-robots.eu/>