

# TRIMBLE: SOLUZIONI PER LA PAVIMENTAZIONE STRADALE



FRESATURA



PAVIMENTAZIONE



COMPATTAZIONE



# il meglio dall'inizio alla fine

Gli odierni progetti stradali richiedono alle imprese di lavorare più velocemente, con maggior precisione e con un controllo più rigoroso dei costi. Per chi si occupa di pavimentazioni stradali ciò significa: gestione oculata dei materiali, nessun fermo macchina e nessuna rilavorazione.

Le soluzioni Trimble® per la pavimentazione stradale sono state studiate per affrontare la competitività del mercato attuale. Se il vostro lavoro è costruire una nuova strada o rimodellarne una esistente, le soluzioni Trimble vi garantiscono una planarità migliore, una riduzione degli sprechi di materiale e un significativo aumento della produttività giornaliera. Più utilizzerete le soluzioni Trimble, più redditizio e duraturo sarà il risultato finale.

## Rimodellazione di una strada dissestata:

### Rilievo millimetrico



Site Positioning Systems

### Progettazione & ottimizzazione



Business Center – HCE

### Fresatura intelligente



PCS900 Paving Control System

### Supervisione



Site Positioning

## Realizzazione di una nuova strada:

### Rilievo & tracciamento



Site Positioning Systems

### Progettazione & contabilità



Business Center – HCE

### Livellamento & Compattazione



GCS900 Grade Control System

### Supervisione



Site Positioning

Trimble fornisce soluzioni per le imprese stradali, dal progetto iniziale fino all'ultimo passaggio del compattatore sull'asfalto. Con Business Center - Heavy Construction Edition, la tecnologia Trimble 3D e VisionLink® potrete realizzare una superficie finale migliore, sia partendo dalla base sia da strati di asfalto esistenti.

Le strade meglio costruite iniziano con un sottofondo di qualità, prima ancora che la finitrice si metta all'opera.

Per le strade di nuova costruzione, l'ideale è iniziare creando un progetto in 3D di qualità, con il software Business Center - HCE di Trimble. I sistemi GCS 3D Trimble su motor grader o su compattatore contribuiranno a realizzare una superficie con una compattazione più uniforme e rispondente alla planarità richiesta.

Per riasfaltare una strada esistente, il sistema Trimble GCS 3D su fresa consente di appianare le ondulazioni e le imperfezioni della superficie originale.



OPPURE

OPPURE



# una fresatura migliore per una migliore pavimentazione stradale

## La fresatura 3D con Trimble PCS900

Fresare a una profondità costante spesso soddisfa le richieste di capitolato, ma non risolve i problemi del dissesto stradale, riproponendo le ondulazioni anche in fase di stesa dell'asfalto. Con il sistema PCS900 di Trimble è possibile eseguire la fresatura a profondità e pendenza variabili, eliminando le ondulazioni e preparando un sottofondo più uniforme per il nuovo asfalto. Utilizzandolo insieme a una finitrice dotata di PCS400 o PCS900, il risultato finale è un manto stradale decisamente più uniforme, realizzato limitando gli sprechi di materiale e in tempi più brevi.

### Prisma:

La tecnologia brevettata di active tracking di Trimble garantisce l'allineamento della stazione totale col prisma attivo a bordo macchina e assicura un controllo millimetrico del tamburo della fresatrice.

## UNA FRESATURA INTELLIGENTE

Utilizzando PCS900 sulla fresa si ottengono numerosi vantaggi:

- Base più uniforme. Le ondulazioni vengono eliminate, creando una superficie migliore per la stesa dell'asfalto
- Chiusura al traffico più breve. I camion possono circolare più agevolmente, senza essere ostacolati da fili e picchetti
- Minore usura dei macchinari. Eseguendo la fresatura solo fino alla profondità richiesta, la macchina consuma meno carburante e si riduce l'usura dei denti
- Meno materiale da rimuovere. Meno camion e meno costi per rimuovere i materiali inerti
- Minore uso di asfalto. La fresatura avviene solo fino alla profondità necessaria, pertanto si riducono gli sprechi d'asfalto.

### CB460 Control Box:

Il control box CB460 Trimble indica la posizione del tamburo rispetto al progetto 3D o alla compensazione verticale predefinita.



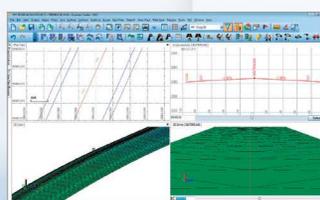
Risultato dopo fresatura a profondità  
fissa su una strada con onde longitudinali

Risultato dopo fresatura 3D su una  
strada con onde longitudinali

## FRESATURA ACCURATA. NESSUN FILO

Una fresatura accurata inizia con un progetto in 3D creato con il Business Center - HCE. Il progetto in 3D viene visualizzato dall'operatore di macchina con evidenziate le aree che si trovano sopra, sotto o alla quota di progetto. Confrontando la posizione e l'inclinazione del tamburo con il progetto digitale, il sistema guida automaticamente il tamburo alla giusta profondità di fresatura, il tutto senza fili, picchetti e controlli manuali.

Con PCS900 sulla fresa è facile realizzare sezioni, curve sopraelevate, pendenze di drenaggio variabili e onde longitudinali. Il tutto senza alcuna rilavorazione.



progetto 3D creato con Business Center - HCE

Instruments used for guidance:				Target ID		
UTS Status	Target	Distance	Power	Change Target		
A Tracking	←	118 m	100 %	Stop		
Other instruments:				Promote		
UTS Status	Target	Distance	Power	Horizontal Difference	Elevation Difference	Diagnosics
C Tracking	←	57 m	92 %	0.000 m	0.000 m	
D Waiting for start	←	165 m	90 %	N/A	N/A	
E Tracking	←	121 m	69 %	0.000 m	0.000 m	

Trimble Hot Swap consente il passaggio istantaneo alla stazione totale successiva

## TRIMBLE SPS930 UTS E' LA SCELTA GIUSTA:

- **Offre la migliore precisione disponibile sul mercato.** Ogni millimetro risparmiato riduce sensibilmente i costi di fresatura e stesa dell'asfalto. La stazione è in grado di guidare il tamburo della fresatrice con una tolleranza compresa tra 3 e 6 mm rispetto al progetto.
- **È flessibile e affidabile,** consente di lavorare anche in cantieri dove vi siano sottopassi e gallerie.
- **Riesce a inseguire prismi fino ad un angolo verticale di 45°.** È quindi possibile posizionarla vicino alla fresatrice, in corridoi stretti o nell'area di drenaggio tra le carreggiate di un'autostrada.
- **Consente passaggi più rapidi.** La tecnologia Trimble Hot Swap permette di passare alla stazione totale successiva senza arrestare la macchina.
- **Massimizza il ritorno sull'investimento,** consentendo di svolgere altre attività di rilievo e di controllo macchina con lo stesso strumento.



# una superficie più uniforme

## Pavimentazione stradale con Sistema 2D Trimble PCS400

Il sistema Trimble PCS400 è l'ideale per i progetti che richiedono di rispettare una specifica di spessore. Se la fresatura è stata eseguita secondo il progetto, con Trimble 3D, la tecnologia di pavimentazione Trimble 2D consente di realizzare facilmente una stesa dell'asfalto dello spessore definito.

Il sistema Trimble PCS400 può prendere riferimento dalla passata precedente, da un filo e da una pendenza trasversale. Ciò rende il PCS400 un'opzione eccellente e dai costi più contenuti per le strade livellate o fresate con i sistemi PCS900 di Trimble.

## UN SOLO SISTEMA, NUMEROSI VANTAGGI

Il sistema Trimble PCS400 consente di:

- Posare la superficie finita con una precisione di 3 mm
- Ridurre l'uso di materiali costosi, eseguendo la stesa dell'asfalto entro una tolleranza più ristretta e avvicinandosi maggiormente alla specifica di spessore minimo dell'asfalto
- Ridurre i costi di manodopera controllando il banco con un solo operatore
- Eliminare gli errori umani grazie all'interfaccia di facile uso
- Ottenere la massima planarità
- Terminare il progetto entro i tempi previsti

### Control Box CB440:

Il control box CB440 visualizza contemporaneamente i valori rilevati e di progetto della sezione trasversale e lo spessore del tappeto.

### Palpatore a ultrasuoni ST200:

Il PCS400 in configurazione Averaging Beam utilizza tre palpatore a ultrasuoni ST200 distanziati in modo uniforme, per calcolare una media da superfici di riferimento disomogenee.



## USARE UNA SUPERFICIE COME RIFERIMENTO

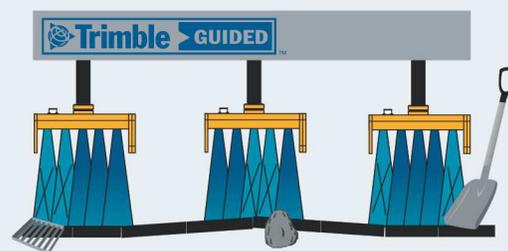
Ogni lato della finitrice di norma dispone di un palpatore a ultrasuoni o di tre palpatori montati su una barra. I palpatori inviano segnali con il rilievo della superficie esistente permettendo di calcolare un'altezza media, per eseguire una stesa dell'asfalto omogenea.

## USARE LA CORDA COME RIFERIMENTO

Il palpatore a ultrasuoni ST200 può essere configurato utilizzando la corda come linea di riferimento, per controllare l'allineamento orizzontale. In questa modalità il palpatore misura eventuali movimenti laterali della macchina rispetto alla corda. Quando il centro del palpatore si sposta dalla linea della corda, il control box avverte l'operatore e corregge la guida.

## USARE IL SENSORE DI PENDENZA COME RIFERIMENTO

Il sistema PCS400 può anche utilizzare l'Angle Sensor Trimble AS200 per prendere a riferimento la pendenza trasversale desiderata della strada. Progettato appositamente per le finitrici, il sensore richiede raramente una ricalibrazione ed esegue la stesa dell'asfalto con pendenze trasversali, con una precisione e un'uniformità fino allo 0,5%.



### BARRA E PALPATORI A ULTRASUONI PCS400

Tre palpatori a ultrasuoni ST200 montati sulla barra ignorano oggetti estranei, quali grate e pietre che potrebbero altrimenti ridurre la precisione di stesa. La barra misura 9,1 metri di lunghezza come da normative, in modo che la finitrice possa prendere come riferimento sia il manto appena posato sia la superficie adiacente.

### CONTROL BOX CB440 TRIMBLE

Il sistema PCS400 è dotato di un ampio display e di un layout intuitivo che consentono di controllare la pendenza trasversale e lo spessore del materiale. La visualizzazione splittabile (opzionale) del Control Box CB440 consente a un solo operatore di controllare e monitorare il lato sinistro e destro del banco. È anche possibile visualizzare contemporaneamente i valori misurati e di progetto della pendenza trasversale e della quota.



# la corda non serve più

## Asfaltare in 3D con Trimble PCS900

Il Sistema PCS900 Trimble, con la precisione e la flessibilità della tecnologia 3D, consente di stendere l'asfalto con profondità e pendenze variabili in base al progetto.

Se si dispone già di un sistema PCS900 Trimble sul grader o sulla fresa, è possibile utilizzare lo stesso display, lo stesso prisma e la stessa stazione totale per la finitrice.

## EVITARE I PROBLEMI LEGATI ALL'USO DEI FILI

La tecnologia 3D risolve i problemi legati all'uso dei fili:

- Elimina la preparazione manuale, dispendiosa in termini di tempo e denaro e passibile di errore umano.
- Elimina la possibilità che il filo venga spostato o danneggiato
- Ottimizza la produttività dei mezzi, grazie alla riduzione di spostamenti e manovre.

### Prisma:

La tecnologia brevettata di tracciamento attivo Trimble garantisce l'allineamento della stazione totale col prisma montato sulla macchina e assicura un controllo millimetrico del banco.

### CB460 Control Box:

Il control box CB460 3D presenta un display da 18 cm, con possibilità di regolazione dell'illuminazione, per poter lavorare sia di giorno che di notte.



## STESA DI PRECISIONE CON MENO MATERIALE

Il sistema PCS900 raggiunge regolarmente una precisione di 3-6 mm, proponendosi così come soluzione ideale per progetti di aeroporti, grandi superfici commerciali e autostrade.

Il preciso controllo in 3D del banco consente di:

- Trattare le aree con dislivelli diversi nelle prime fasi del processo, utilizzando materiali meno costosi
- Aumentare la planarità del manto stradale utilizzando meno asfalto rispetto ai metodi di pavimentazione tradizionali
- Affrontare disegni complessi di sezioni stradali, curve sopraelevate e pendenze trasversali con variazioni frequenti
- Soddisfare specifiche di precisione e planarità, ottenendo margini maggiori di redditività

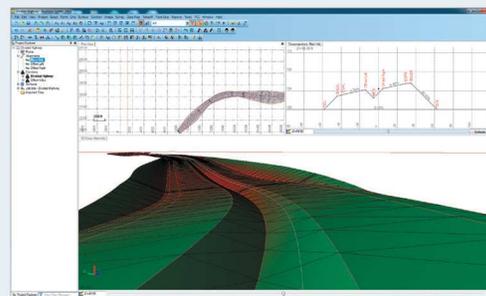
### CB440 Control Box:

Il control box CB440 permette di visualizzare contemporaneamente il valore di pendenza trasversale e lo spessore del tappeto, misurati e di progetto

## DA UNA BUONA PROGETTAZIONE NASCE UNA BUONA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Preparare e gestire i dati per i progetti di pavimentazione stradale è facile con Business Center - HCE.

Con Business Center - HCE è possibile progetti 3D e generare automaticamente disegni di superfici non compattate, per il sistema 3D PCS900 Trimble. I disegni di superficie non compattata guidano la finitrice a posare automaticamente più o meno materiale, a seconda delle aree, eliminando ondulazioni del tappeto, che possono verificarsi dopo il compattamento dell'asfalto.



### TRANSIZIONI HOT SWAP:

L'esclusiva tecnologia Trimble consente il "passaggio a caldo", ossia la transizione istantanea alla stazione totale successiva senza arrestare la macchina.



# La compattazione intelligente con meno passate

## Compattazione 3D con Trimble CCS900

Il compattatore per asfalto è la macchina che esegue l'ultimo passaggio nel progetto di pavimentazione e gli errori in questa fase possono risultare molto costosi da rimediare. Installando il sistema di controllo CCS900 Trimble su compattatore, è possibile ridurre in misura significativa gli errori.

Il sistema CCS900 elimina le approssimazioni in fase di compattazione e contribuisce a ottenere un risultato più omogeneo e uniforme alla densità prefissata. Consente inoltre di eseguire le passate in modo più efficace, aumentando, di conseguenza, la produttività e il risparmio di carburante.

### Control box CB460 o CB450:

Il control box fornisce una mappatura grafica dei conteggi delle passate e dei rilevamenti della temperatura superficiale, inviando avvisi in caso di temperature troppo basse o troppo elevate, per segnalare istantaneamente possibili problemi.

## LA MAPPATURA PER UN MIGLIORE RISULTATO

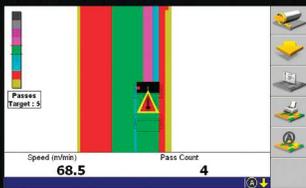
Grazie alla mappatura delle passate, nel sistema CCS900, è possibile monitorare il numero delle stesce su un'area e di adattare in tempo reale il lavoro del compattatore evitando, in questo modo, di creare zone sopra o sotto-compattate.

Utilizzando il ricevitore GNSS montato sul tettuccio o il prisma sulla macchina, il sistema calcola l'esatta posizione del mezzo e visualizza una mappa a colori indicante il numero corrente di passate e l'eventuale presenza di sovrapposizioni o aree non lavorate. Installato con due sensori a infrarossi IS310 (opzionali), il CCS900 mappa la temperatura superficiale del manto e indica esattamente dove intervenire con il compattatore.

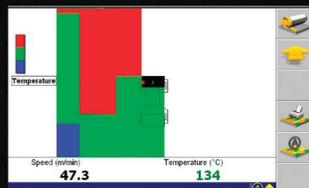


## RAPPORTI E DOCUMENTAZIONE

La creazione di rapporti direttamente sul campo, attraverso la stampante in cabina, consente ai supervisori e ai responsabili qualità presenti in cantiere di monitorare le operazioni di compattazione e di correggere immediatamente eventuali problemi. I registri dei dati di compattazione possono essere trasferiti in rete dalla macchina all'ufficio, utilizzando il servizio Vision Link di Trimble, che permette l'analisi e la gestione della produttività dell'intero cantiere.



Vista operatore della mappatura del conteggio passate



Vista operatore della mappatura della temperatura

## MS972 GNSS Smart Antenna:

L'antenna GNSS MS972 di Trimble misura la posizione del compattatore utilizzando una base station o sorgenti di correzione di derivazione satellitare (SBAS).

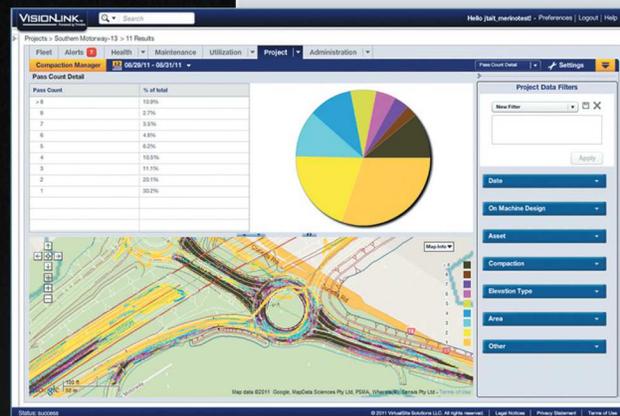
## IS310 Infrared Temperature Sensors:

I sensori di temperatura a infrarossi IS310 misurano la temperatura superficiale del manto nella direzione di lavorazione.

## MONITORAGGIO DELLA COMPATTAZIONE CON VISIONLINK

Per l'analisi a lungo termine delle operazioni di compattazione e l'ottimizzazione della produttività, il monitoraggio di progetto con VisionLink 3D consente di:

- Visualizzare in tempo reale il numero delle passate e i valori di compattazione ottenuti, per superare i test di controllo qualità, ridurre costi di ulteriori rilavorazioni e di manutenzione macchina
- Ridurre zone di sovra-compattazione per ottimizzare i consumi di carburante e l'uso della macchina.
- Visualizzare le mappe delle temperature per assicurare una compattazione rispettosa degli intervalli termici previsti.



# semplice e facile da utilizzare

## Mappatura del conteggio passate con CCSFlex

Il CCSFlex™ di Trimble è un sistema semplice e di facile utilizzo che consente di aumentare l'efficienza di compattazione, nel modo più economico possibile.

A differenza del CCS900, che richiede un intervento di installazione sulla macchina, il sistema CCSFlex è facilmente removibile per poter essere montato su più compattatori, senza interventi di saldatura o foratura. Studiato in modo specifico per i compattatori, il CCSFlex non può essere installato su altri mezzi che non siano i compattatori.

## PRONTO PER L'USO

Appena estratto dalla sua valigetta, il sistema CCSFlex può essere subito utilizzato, anche senza una base GPS e senza creare un progetto in 3D. La grande intuitività del software CCSFlex guida l'operatore nell'esecuzione del proprio lavoro, fornendo un riscontro immediato sul conteggio delle passate e sulla qualità della compattazione. Impossibile sbagliare.

### CB450 Control Box:

Il control box in cabina fornisce una guida visiva sul conteggio delle passate e sulla compattazione, disegnando una mappa in tempo reale e mostrando, con una scala cromatica, il numero di passate su ciascun punto.



## SISTEMA PORTATILE

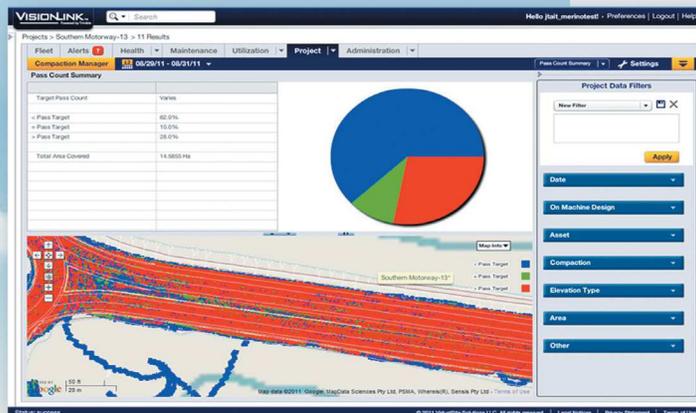
Il sistema CCSFlex, alloggiato nella comoda valigia di trasporto, è facilmente installabile, direttamente dall'operatore, in circa due ore. La portatilità rende il sistema vincente se si utilizzano compattatori a noleggio o si desidera utilizzarlo con diversi compattatori all'interno della propria flotta. Può essere installato su qualsiasi compattatore, con cabina aperta o chiusa.

### GNSS MS972 Smart Antenna:

L'antenna MS972 fornisce un preciso posizionamento submetrico del compattatore. I dati della posizione vengono utilizzati per visualizzare, in tempo reale, sul control box in cabina, una mappa di copertura del conteggio delle passate.



Il CCSFlex di Trimble è fornito di serie con GNSS MS972 Smart Antenna, control box CB450, staffe di montaggio mobili e cavi.



### VisionLink

Il VisionLink 3D Project Monitoring consente di visualizzare i conteggi delle passate e ottimizzare le operazioni di compattazione direttamente dall'ufficio.



### TRIMBLE CONTROL BOX CB450

Il sistema CCSFlex utilizza il control box CB450 di Trimble per guidare l'operatore nell'esecuzione del numero previsto di passate, alla temperatura ottimale.



# L'affidabilità quando occorre

## TECNOLOGIA AFFIDABILE. SUPPORTO GARANTITO.

L'affidabilità è di particolare importanza per i sistemi di stesa dell'asfalto, perché ogni interruzione dei lavori significa una perdita di guadagno. I componenti Trimble sono costruiti per resistere al calore, al vapore, agli urti e alle vibrazioni che costituiscono la norma su frese, finitrici e compattatori. Se la robustezza del sistema evita i tempi di fermo, SITECH®, la rete di concessionari Trimble, assicura che il supporto e la formazione siano sempre a portata di mano.

SITECH, rete di distribuzione a livello mondiale, mette a disposizione delle imprese stradali e movimento terra una gamma completa, robusta e affidabile, di soluzioni tecnologiche dedicate al cantiere. L'esperienza e la professionalità del team SITECH vi guideranno nella scelta della tecnologia più appropriata per il vostro lavoro, fornendovi assistenza, formazione e supporto post vendita di assoluto livello.

Applicando le soluzioni Trimble ai vostri cantieri, guadagnerete competitività e maggiori quote di mercato. Progetto dopo progetto, scoprirete nuovi livelli di produttività che contribuiranno a farvi aggiudicare gli appalti e ad aumentare la redditività.

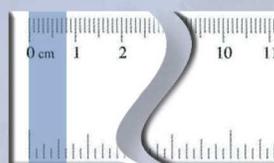
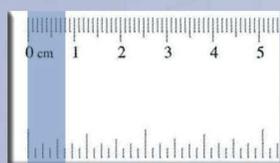
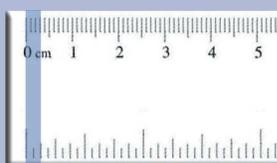


## Tecnologia raccomandata per le applicazioni

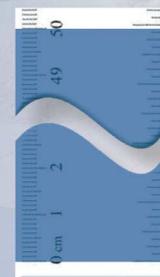
		Fresatura	Stesa dell'asfalto			Compattazione asfalto	
		3D	Livellamento e pendenze	Livellamento e pendenze	3D	Conteggio passate/ mappatura temperatura	Mappatura as-built sterro/ riporto
Descrizione dell'applicazione	Esempi	PCS900	PCS400	PCS400 con barra	PCS900	CCSFlex / CCS900 con GNSS	CCS900 con UTS
Lavori stradali con superfici di riferimento precise o cordoli	Strade, parcheggi	Opzionale	Raccomandato			Raccomandato	
Lavori stradali con superfici di riferimento precise o cordoli, con specifiche di uniformità stringenti	Autostrade, aeroporti	Opzionale		Raccomandato		Raccomandato	
Stesa dell'asfalto senza fili o superficie di riferimento precisa, ma con specifiche stringenti di spessore, pendenza trasversale e/o planarità.	Aeroporti, pavimentazioni in cemento compattato, pavimentazioni con materiali di base, basi in asfalto per pavimentazioni in cemento	Raccomandato			Raccomandato	Raccomandato	Opzionale
Stesa dell'asfalto con variazioni frequenti della pendenza trasversale	Curve e uscite autostradali, parcheggi, campi sportivi	Raccomandato			Raccomandato	Raccomandato	

## PRECISIONE DI SISTEMA PER OGNI TECNOLOGIA UTILIZZATA

Precisione orizzontale



Precisione verticale



La precisione della stazione totale Trimble a 100 m è di 3 mm in orizzontale e 1 mm in verticale

La precisione orizzontale di Trimble Precision GNSS è di 8 mm e la precisione verticale di 15 mm

La precisione di Trimble Location RTK, è di 8 mm in orizzontale e 100 mm in verticale

La precisione del sistema SBAS (Satellite Based Augmentation System) è di circa 0,5 m sia in orizzontale che in verticale

## **TRIMBLE: LO STANDARD NELLA TECNOLOGIA PER LE COSTRUZIONI**

Trimble fornisce strumenti e supporto per integrare pianificazione, progetto, misurazioni di cantiere, controllo e gestione delle macchine e gestione delle risorse nell'intero ciclo di vita del cantiere per raggiungere una maggiore efficienza e aumentare i profitti. Chiedete al Vostro partner SITECH quanto sia facile utilizzare una tecnologia che garantisce una significativa ottimizzazione nel flusso di lavoro del cantiere, aumenta considerevolmente la produttività, migliora la precisione e riduce le spese di gestione.

**SPEKTRA®**  
A TRIMBLE COMPANY

**Spektra a Trimble Company**  
Via Pellizzari 23/A, 20871 Vimercate (MB)  
Tel. +39 039 625051  
[www.spektra.it](http://www.spektra.it) | [info@spektra.it](mailto:info@spektra.it)