

GPS SYSTEMS FOR EARTHMOVING MACHINE **DISCAV FULL 3D** for excavators

SISTEMI GPS per Macchine Movimento Terra **DISCAV FULL 3D** per escavatori



1	General description of the GPS system for excavators disCAV Descrizione generale del sistema GPS per escavatori disCAV	2
2	Individual hardware components with indication about functions Singoli componenti Hardware con indicazione delle funzioni	5
3	The RTK base La base RTK	8
4	Description of the software installed on the monitor Descrizione del software installato sul monitor	9
5	Design software functions on the machine Funzioni software di progettazione a bordo macchina	13

1 - General description of the GPS system for excavators **disCAV**

1 - Descrizione generale del sistema GPS per escavatori **disCAV**

- 1 With the **DISCAV GPS system** for excavators you can quickly:
- make the survey of the terrain with all the listed points and the design of a canal or a road strip
 - import complex projects from autoCAD and process them with the DISCAV OFFICE software, such as the excavation of land for the construction of a building
 - generate various work plans in the computer on the machine

Con il sistema GPS DISCAV per escavatori puoi velocemente:

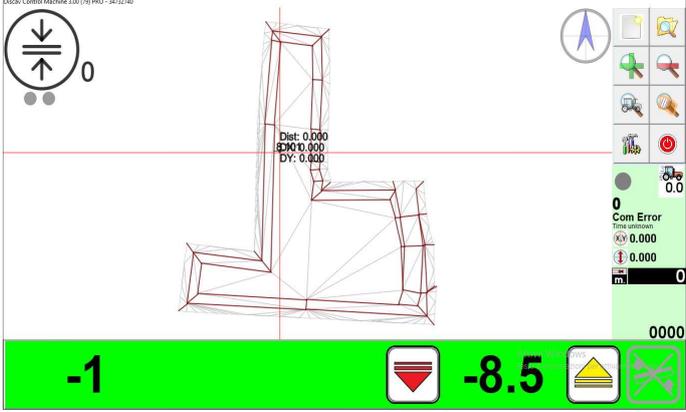
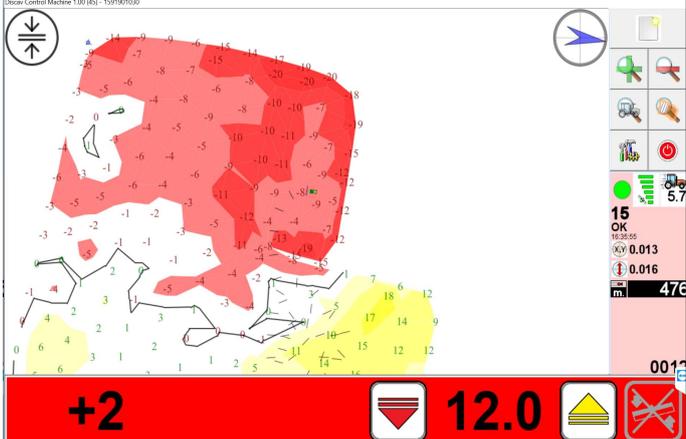
- fare il rilievo del terreno con tutti i punti quotati e il progetto di una fascia di canale o di strada
- importare progetti complessi da autoCAD ed elaborarli con il programma DISCAV OFFICE, come per esempio lo scavo di terreno per la costruzione di un fabbricato
- generare nel computer sulla macchina diversi piani di lavoro



- 2 If you use the rapid survey function made with the machine, by placing the bucket on the points to be surveyed, it is possible to design the bottoms of channels and ditches, ramps and small stretches of road directly on the tablet in the cabin, and other specific works that will be described later.

Se si usa la funzione di rilievo rapida fatta con la macchina, appoggiando la benna sui punti da rilevare, è possibile progettare direttamente sul tablet in cabina fondi di canali e fossi, rampe e piccoli tratti di strada e altri lavori specifici che descriveremo in seguito.

<p>3 Channel designed in DISCAV OFFICE software and then loaded on the excavator's computer.</p> <p>Canale progettato nel software DISCAV OFFICE e poi caricato sul computer dello scavatore.</p>	
<p>4 3D face model of a channel imported from the DISCAV OFFICE program.</p> <p>Modello a facce 3D di un canale importato dal programma DISCAV OFFICE.</p>	
<p>5 3D model</p> <p>Modello a facce 3D</p>	
<p>6 The same project loaded in the excavator's tablet. Now we can see exactly the position of the bucket on the 3D model</p> <p>Lo stesso progetto caricato sul tablet dell'escavatore. Ora possiamo vedere esattamente la posizione della benna sul modello 3D</p>	

<p>7</p>	<p>The tracing lines to follow are always indicated in the 3D model.</p> <p>Nel modello 3D sono sempre indicate le linee di tracciamento da seguire.</p>	
<p>8</p>	<p>In the figure to the side an example of forced section excavation for the construction of a building, then loaded into the tablet software on the machine.</p> <p>Nella figura a lato un esempio di scavo a sezione obbligata per la costruzione di un fabbricato, caricato poi nel software del tablet sulla macchina.</p>	
<p>9</p>	<p>When excavating in open areas, the cut and fill areas are clearly showed on the display.</p> <p>Nel caso di scavi su aree aperte, vengono visualizzate in maniera chiara le aree di scavo e di riporto.</p>	

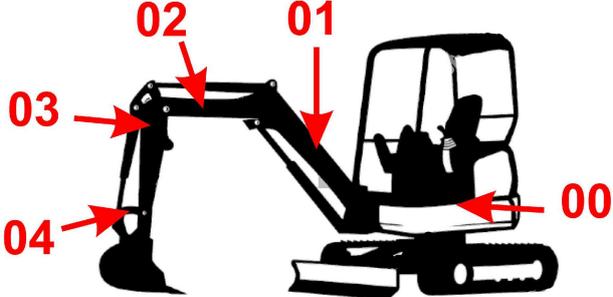
2 - Individual hardware components with indication about functions

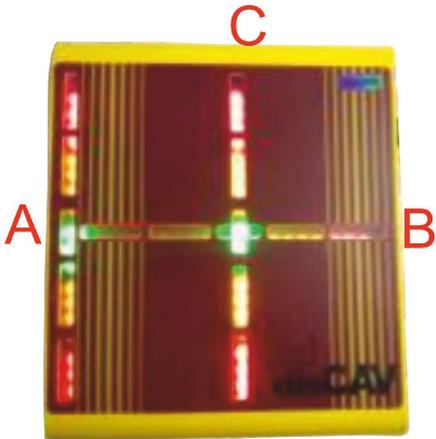
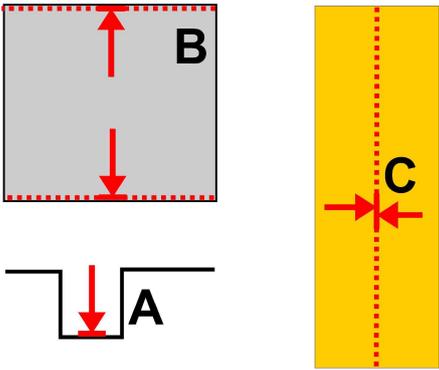
2 - Singoli componenti Hardware con indicazione delle funzioni

In this part we will list the hardware components supplied with the excavator system.

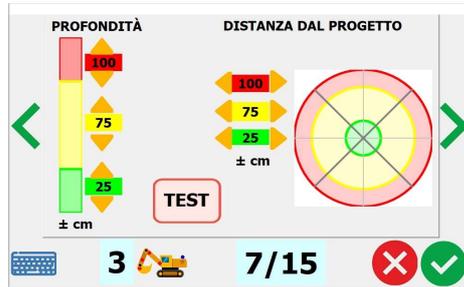
Di seguito elencheremo i componenti hardware forniti con il sistema escavatore.

<p>1</p>	<p>The GPS station fixed on the tripod.</p> <p>La stazione GPS fissa sul treppiede.</p>	
<p>2</p>	<p>The 2 GPS antennas installed on the back of the excavator cab.</p> <p>Le 2 antenne GPS installate sul retro cabina dell'escavatore.</p>	
<p>3</p>	<p>The radio antenna on the machine cabin.</p> <p>L'antenna radio sulla cabina della macchina.</p>	

<p>4</p>	<p>The 10" monitor, easy to install, is fixed in the cabin with a double ball and a direct connection to the machine power supply.</p> <p>Il monitor da 10", facile da installare, viene fissato in cabina con una doppia sfera e una connessione diretta all'alimentazione della macchina.</p>	
<p>5</p>	<p>The junction box for the connections of the inclinometers and the connections to the monitor.</p> <p>Il box di derivazione delle connessioni degli inclinometri e delle connessioni al monitor.</p>	
<p>6</p>	<p>The inclinometers to be positioned on the arms and on the excavator carriage.</p> <p>Gli inclinometri da posizionare sui bracci, sulla benna e sul carro dell'escavatore.</p>	
<p>7</p>	<p>An example of the positioning of the sensors on the arms.</p> <p>La posizione dei sensori di inclinazione sui bracci.</p>	

<p>8</p>	<p>3D LED panel installed on Caterpillar 319 excavator arm. The panel receives commands via Bluetooth from the computer installed in the cab.</p> <p>Pannello LED 3D installato su braccio escavatore Caterpillar 319. Il Pannello riceve i comandi via Bluetooth dal computer installato in cabina.</p> 	
<p>9</p>		<p>The vertical LED bar A indicates the depth position of the bucket. The vertical LED bar B indicates the position of the front bucket. The LED bar C indicates the position of the bucket in the center of a sewer or canal excavation.</p> <p>La barra LED verticale A indica la posizione di profondità della benna. La barra LED verticale B indica la posizione della benna frontale. La barra LED C indica la posizione della benna al centro di uno scavo di fognatura o canale.</p>

10



The LED panel setting mask is internal to the software and defines the precision ranges. It is also possible to combine sounds that always indicate the position of the bucket relative to the project.

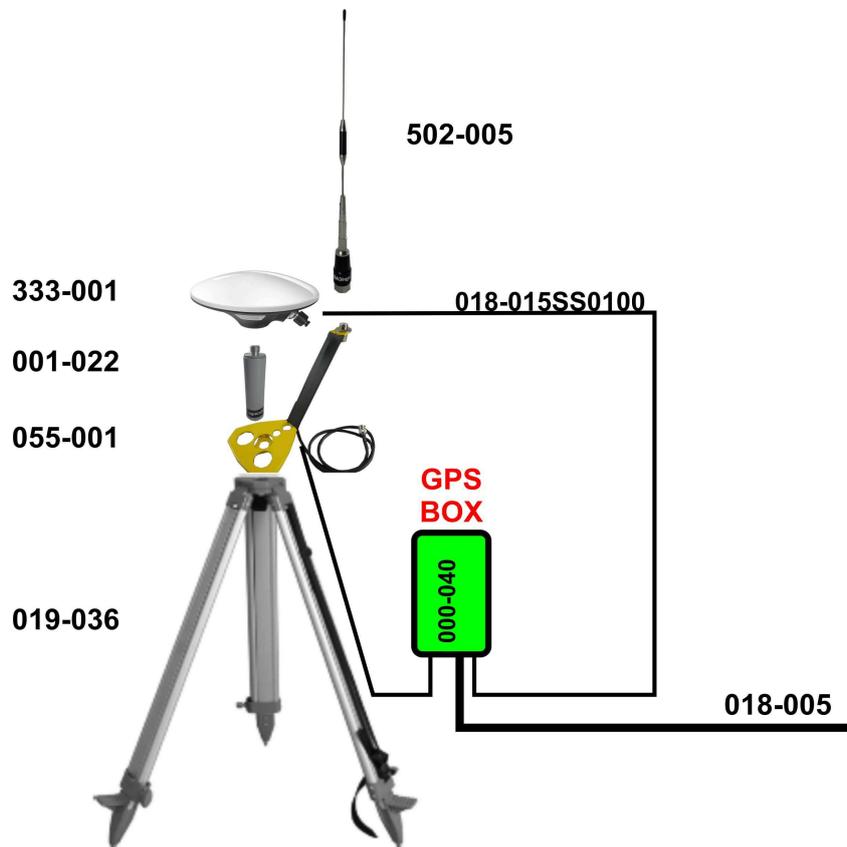
La maschera di settaggio del pannello LED è interna al software e definisce i range di precisione. È inoltre possibile abbinare suoni che indicano sempre la posizione della benna rispetto al progetto.

3 - THE RTK BASE

3 - LA BASE RTK

In the following picture the assembly diagram of the tripod base. The tripod base is powered by a 40 Ampere 12 Volts car battery. The charge lasts on average 2 days. Also distant public bases in the NTRIP standard can be used

Nella figura che segue lo schema di assemblaggio della base su treppiede. La base su treppiede viene alimentata da batteria automobile 40 Ampere 12 Volts. La carica in media dura 2 giorni. Possono inoltre essere utilizzate basi pubbliche lontane nello standard NTRIP



4 - Description of the software installed on the monitor

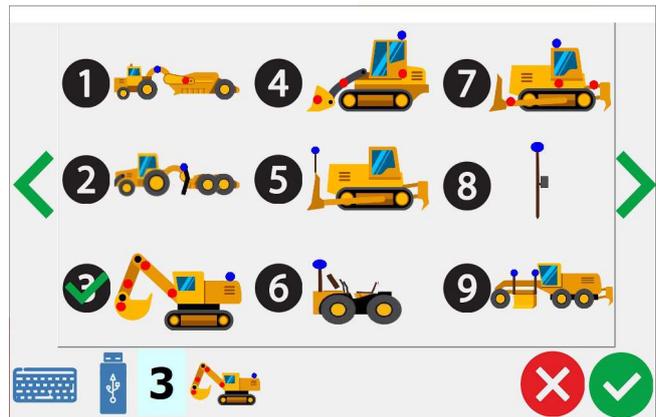
4 - Descrizione del software installato sul monitor

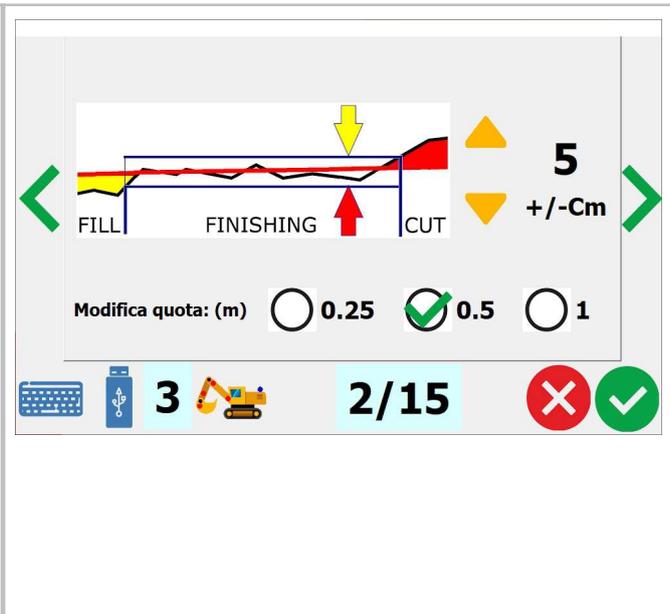
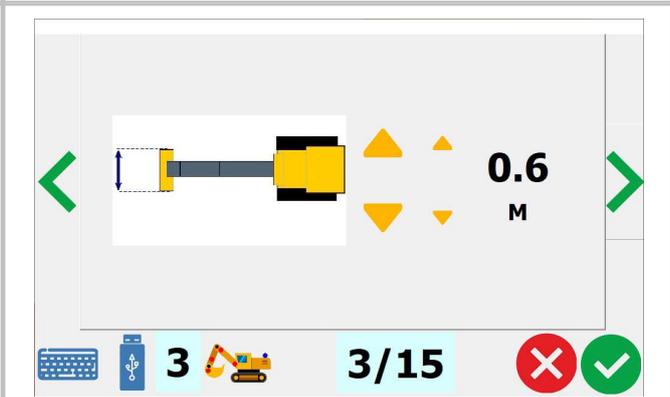
In this part will be explained the various settings in detail.

Di seguito spiegheremo nel dettaglio le varie impostazioni.

- 1 The excavator management and control software is compatible with all earthmoving machines. So, any project made with any machine can be shared with all the other machines on the site. Even surveys made by foot or with other vehicles, see icons 6 and 8, can then be shared with the excavator system.

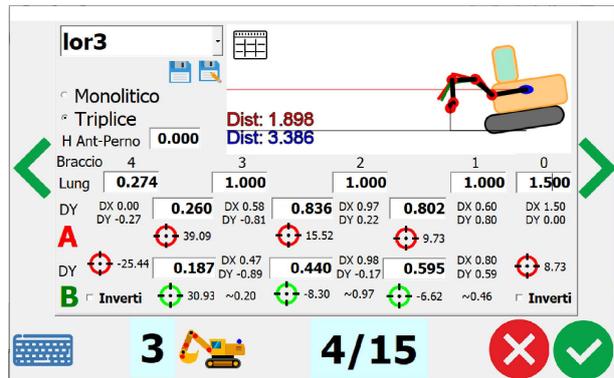
Il software di gestione e controllo dello scavatore è compatibile con tutte le macchine movimento terra. Quindi, ogni progetto fatto con una qualsiasi macchina può essere condiviso con tutte le altre macchine del cantiere. Anche rilievi fatti a piedi o con fuoristrada, vedi icona 6 e 8, possono poi essere condivisi con il sistema scavatore.



<p>2 All settings are simple and immediate and can be selected in easy-to-manage screens. In the picture on the side, the setting of the signaling when the bucket is close to the project plan and the management of altitude offsets.</p> <p>Tutte le impostazioni sono semplici ed immediate e selezionabili in maschere facili da gestire. Nella figura a lato l'impostazione della segnalazione quando la benna è vicina al piano di progetto e la gestione degli offset quota.</p>	
<p>3 Bucket width setting.</p> <p>Impostazione della larghezza benna.</p>	

4 Stick and Bucket Calibration Setup.
The calibration is saved and several buckets with different sizes can be stored.
The calibration phase is supported by controls that warn of any accidental errors in the calibration phase.

Impostazione della calibrazione del braccio e della benna.
La calibrazione viene salvata e possono essere memorizzate diverse benne con diverse dimensioni.
La fase di calibrazione è supportata da controlli che avvisano di eventuali errori accidentali nella fase di calibrazione.

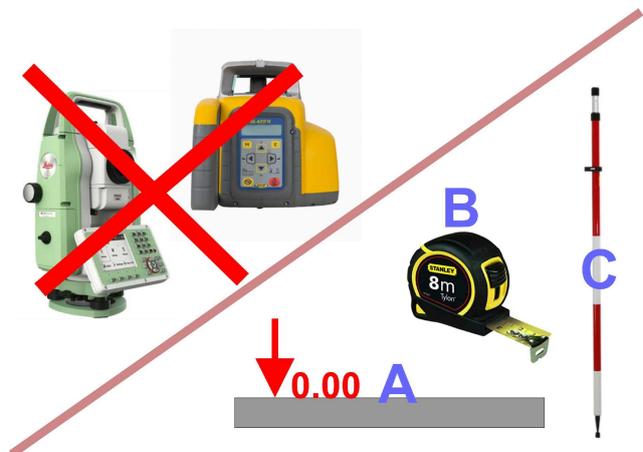


5 Calibration is extremely easy and accurate. It does not require a laser or a total station, but only three simple tools:

- A - a flat floor
- B - a metal meter
- C - a support pole

La calibrazione è estremamente semplice e precisa. Non necessita di laser o di stazione totale, ma di solo tre semplici strumenti:

- A - Un pavimento piano
- B - Un metro metallico
- C - Un'asta



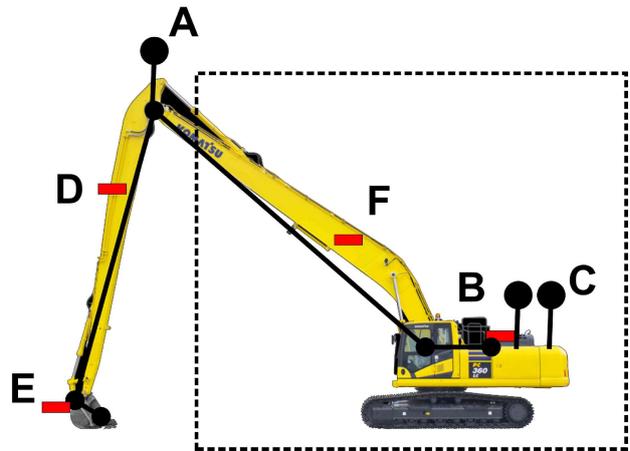
6 It is not necessary to enter measures of angles or horizontal measures, but only 2 vertical measures for each arm. **Bucket accuracy is more or less 2 cm.**

Non sono da inserire misure di angoli o misure orizzontali, ma solo 2 misure verticali per ogni braccio. **La precisione alla benna è di +/- 2 cm.**

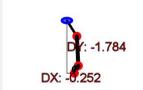


7 In special applications, for example in very long spleens for the construction of large canals or for work in ports or rivers, it is possible to install a third antenna on the vertical arm. In this way, the errors due to the instability of the cabin and of the first arm are reduced or eliminated.

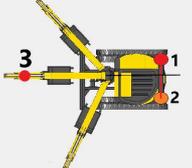
In applicazioni speciali per esempio in bracci molto lunghi per la costruzione di grandi canali o per lavori nei porti o nei fiumi, è possibile installare una terza antenna sul braccio verticale. In questo modo vengono ridotti o annullati gli errori dovuti alla instabilità della Cabina e del primo braccio.



TERZA ANTENNA
Posiz: 0.000, 0.000



DX: -1.784
DY: -0.252



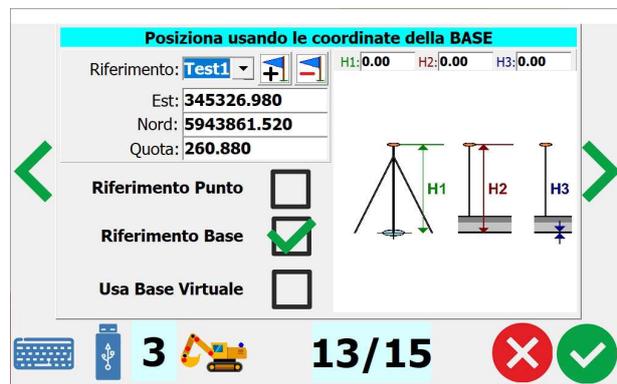
Distanza antenna3-lama:
1.80 m

DX: **-0.25 m** DY: **-1.78 m**

3 
5/15

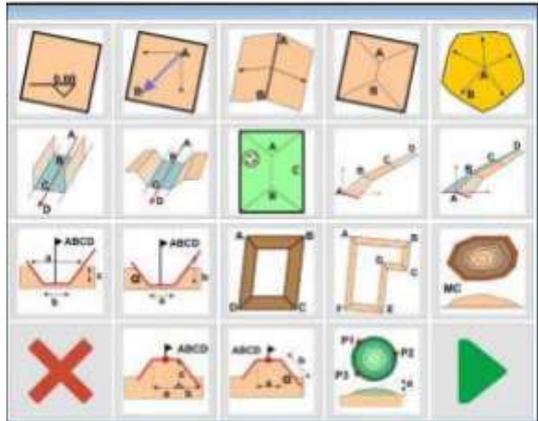
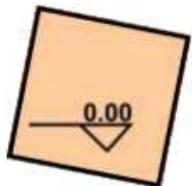
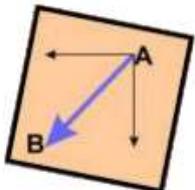
10 It is easy to import projects from other topographic systems as it is possible to enter the geographic coordinates of other stations or reference points in the software.

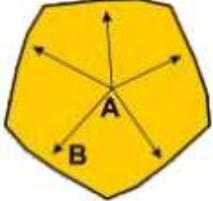
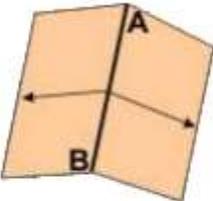
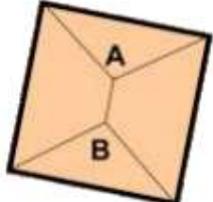
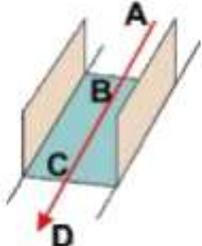
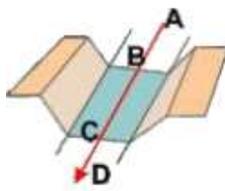
E' semplice importare progetti da altri sistemi topografici in quanto nel software è possibile inserire le coordinate geografiche di altre stazioni o di punti di riferimento.

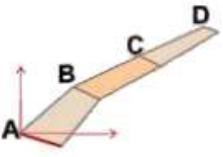
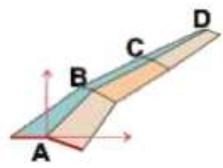
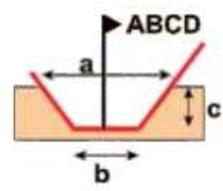
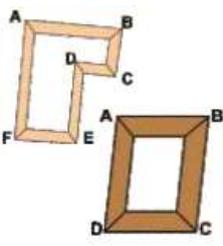


5 - Design software functions on the machine

5 - Funzioni software di progettazione a bordo macchina

<p>1</p>	<p>By placing the bucket on the points to be surveyed, it is possible to measure the level of the ground and plan channels and ditches, ramps and small stretches of road directly on the monitor in the cabin.</p> <p>Appoggiando la benna sui punti da rilevare, è possibile rilevare il piano quotato del terreno e progettare direttamente sul monitor in cabina fondi di canali e fossi, rampe e piccoli tratti di strada.</p>	
<p>2</p>	<p>The quick project functions available on the machine can be selected from the Projects menù. In this chapter we will analyze them in more detail.</p> <p>Le funzioni di progetto veloce disponibili sulla macchina si selezionano in modalità rapida dal menù <i>Progetti</i>. Le analizziamo di seguito in dettaglio.</p>	
<p>3</p>	<p>Once the points on site have been detected, the function creates a horizontal plane indicating the cut and fill areas respectively in red and yellow.</p> <p>Rilevati i punti in sito, la funzione crea un piano orizzontale indicando le aree di sterro e riporto rispettivamente in rosso e giallo. I punti possono essere rilevati anche con la Benna Scavatore.</p>	
<p>4</p>	<p>This function creates an inclined plane with 2 slopes, always starting from a survey carried out with the bucket.</p> <p>Questa funzione crea un piano inclinato a 2 pendenze, sempre partendo da un rilievo eseguito con la benna.</p>	

<p>5</p>	<p>This function creates a conical shape of the terrain. After having detected the side and some internal points, the position of vertex A is asked and the program elaborates the project.</p> <p>Questa funzione crea una forma conica del terreno. Dopo aver rilevato il contorno e alcuni punti interni, viene chiesta la posizione del vertice A e il programma elabora il progetto.</p>	
<p>6</p>	<p>This function creates a 2-pitch plane after selecting point A and B on the surveyed map.</p> <p>Questa funzione crea un piano a 2 falde dopo aver selezionato i punti A e B sulla mappa rilevata.</p>	
<p>7</p>	<p>This function creates a 4-pitch plane. Line A B can be higher or lower than the perimeter, such as for example a parking lot with water collection on impluvium A B.</p> <p>Questa funzione crea un piano a 4 falde. La linea A B può essere più alta o più bassa del perimetro, come per esempio un parcheggio con raccolta acque su impluvio A B.</p>	
<p>8</p>	<p>This is the vertical wall excavation function, for example a sewer. The excavation path is selected directly by positioning the bucket on points A B C D. The program calculates the excavation levels which are then shown in the planimetry on the monitor and in section.</p> <p>Questa è la funzione scavo a parete verticale, ad esempio una fognatura. Si seleziona il percorso dello scavo direttamente posizionando la benna sui punti A B C D. Il programma calcola le livellette di scavo che sono poi riportate in planimetria sul monitor e in sezione.</p>	
<p>9</p>	<p>This is the channel function with side walls with defined slopes. After selecting points A B C D and entering the slopes of the gradings, the 3D model of the channel to be excavated is generated.</p> <p>Questa è la funzione canale con pareti laterali a pendenze definite. Dopo aver selezionato i punti A B C D e aver inserito le pendenze delle scarpate, viene generato il modello 3D del canale da scavare.</p>	

<p>10</p>	<p>This is the grading project function, by detecting with the bucket a sequence of points along a polyline it's possible to design a grading that follows the curves of the polyline.</p> <p>Questa è la funzione progetto scarpata, rilevando con la benna una sequenza di punti lungo una polilinea è possibile progettare una scarpata che segue le curve della polilinea.</p>	
<p>11</p>	<p>This is the simple street function. By detecting a sequence of points along the polyline with the bucket and entering the design slope, the 3D model of a simple road is generated.</p> <p>Questa è la funzione strada semplice. Rilevando con la benna una sequenza di punti lungo la polilinea e inserendo la pendenza di progetto, viene generato il modello 3D di una strada semplice.</p>	
<p>12</p>	<p>This function allows the creation of the 3D model starting from an archive of standard sections.</p> <p>Questa funzione permette la creazione del modello 3D partendo da un archivio di sezioni tipo.</p>	
<p>13</p>	<p>This is the artificial pond function, selecting with the bucket a sequence of 4 or more points, and entering the depth and slope of the artificial pond, the project is created.</p> <p>Questa è la funzione laghetto artificiale, selezionando con la benna una sequenza di 4 o più punti, e inserendo la profondità e la pendenza del laghetto artificiale, viene creato il progetto.</p>	

14 This is the cubature function. It's possible to calculate the volume of earth mounds by surveying the points with the bucket. The function requires the machine to move around or over the pile.

Questa è la funzione cubatura. È possibile calcolare il volume di cumuli di terra facendo il rilievo dei punti con la benna. La funzione prevede che la macchina si sposti intorno o sopra al cumulo.

