

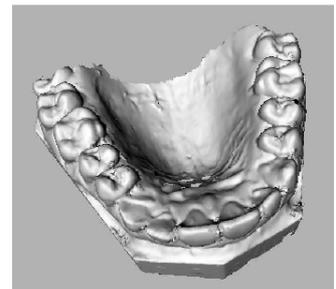
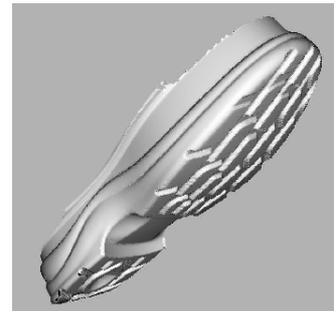
3DE Modeling Professional

3DE Modeling Professional è la parte di 3DE Modeling Suite che si occupa della modellazione 3D automatica di oggetti ed edifici a partire da nuvole di punti ottenute con scanner 3D o altri strumenti di acquisizione.

Si compone di due moduli: il modulo Automatic Model Builder, per la costruzione automatica o supervisionata dei modelli 3D a partire da nuvole di punti, ed il modulo Wizard, per la costruzione automatica di un numero qualsiasi di modelli 3D.

3DE Modeling Professional contiene procedure per

- 1) Importazione dati in formati standard (STL, OBJ, VRML, PIF, ASCII,...)
- 2) Allineamento automatico e manuale di coppie di nuvole di punti
- 3) Allineamento globale di nuvole di punti
- 4) Integrazione di nuvole di punti in superfici
- 5) Riduzione del numero dei triangoli con criteri di conservazione ottima del volume
- 6) Esportazione in formati (STL, OBJ, VRML, PIF, ASCII,...)



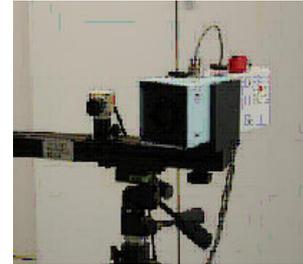
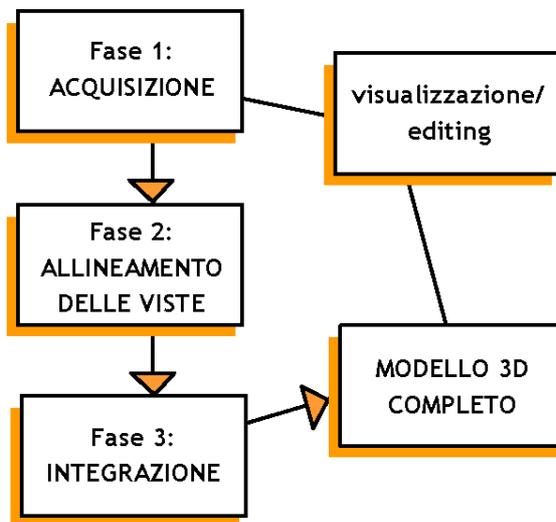
3DE Modeling Professional può essere adattata per l'interfacciamento a scanner 3D o macchine di misura



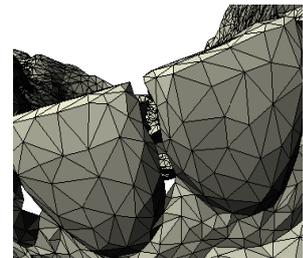
3DE Modeling Professional implementa una pipeline di modellazione 3D automatica, che permette di ridurre il tempo dell'operatore necessario per costruire un modello 3D, quindi anche il tempo per passare da oggetti fisici a loro repliche virtuali da utilizzare per successive applicazioni (riproduzione mediante macchine utensili, prototipazione rapida, simulazioni numeriche, analisi metrologica, pubblicazione web. ecc.) portando a un risparmio di tempi e investimenti. Inoltre l'automatismo offre garanzie di ripetibilità e semplicità d'uso.

3DE Modeling Professional e costruzione di un modello 3D

Lo schema tipico per la costruzione di un modello 3D prevede le fasi seguenti:



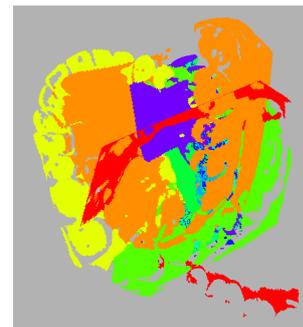
Scanner



Modello 3D

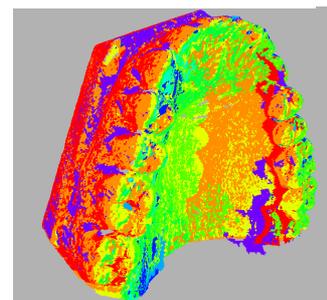
Fase 1: la prima fase per la costruzione di un modello 3D consiste nell'**acquisizione o scansione** delle singole viste 3D (o nuvole di punti) che andranno a costituire il modello finale. Si possono utilizzare dispositivi di varia natura, ad esempio tastatori meccanici, dispositivi ottici a proiezione di frange di luce, dispositivi laser a triangolazione, laser a tempo di volo ecc.

Il formato di ingresso di 3DE Modeling Professional può essere adattato allo scanner utilizzato.



Viste non allineate

Fase 2: la seconda fase consiste nell'allineamento delle singole scansioni. Essa è necessaria perché ogni scansione originariamente si trova in un proprio sistema di riferimento xyz, che non ha alcuna relazione nota con i sistemi di riferimento delle altre scansioni. Al fine di costruire il modello completo è necessario porre in relazione (operazione indicata con i termini di "registrazione" o "allineamento") il sistema di riferimento di ciascuna scansione 3D con quello delle altre scansioni 3D.



Viste allineate

Nella maggior parte dei software di modellazione, la fase di allineamento è effettuata in maniera supervisionata: l'utente indica manualmente uno o più punti comuni tra le viste.

3DE Modeling Professional, grazie ad algoritmi proprietari particolarmente robusti ed efficaci integrati nel modulo **Automatic Model Builder**, effettua la fase di **allineamento in modo automatico**.

I vantaggi dell' **allineamento automatico** offerti dal modulo **Automatic Model Builder** sono:

- **significativo risparmio di tempo e risorse:**

In fase di scansione, avere rapidamente la preview del modello 3D (nulla è più rapido di una procedura automatica) consente di individuare le porzioni di modello più utili da acquisire e di verificare l'assenza di lacune;

In fase di modellazione: un utente esperto può impiegare un minuto per allineare tra loro due viste; il computer può realizzare la stessa operazione in pochi secondi. Il modello 3D finale può essere ottenuto con un solo click, eliminando completamente l'intervento dell'operatore dalla fase di modellazione

- **garanzia di ripetibilità:**

L'automatismo, oltre alla rapidità di esecuzione elimina anche la possibilità di errore umano. Questo è fondamentale in operazioni **di confronto di modelli 3D dello stesso oggetto realizzati in tempi diversi** per effettuare **confronti metrologici** (per esempio, in applicazioni di metrologia industriale) o **confronti delle caratteristiche della superficie** (per esempio, in applicazioni di restauro architettonico). L'intervento dell'operatore può introdurre errori o artefatti che è difficile distinguere dalle caratteristiche proprie della superficie. Basti pensare che in genere un modello 3D può essere composto anche da centinaia di viste, e questo rende il lavoro dell'operatore (oltreché noioso) prone ad errori, evitabili solo con un sistema di modellazione automatico.

- **semplicità d'uso**

L'automatismo semplifica la procedura di modellazione 3D e non richiede l'intervento di personale particolarmente qualificato

- **riduzione dei costi**

3DE Modeling Professional riduce i costi di modellazione 3D in quanto riduce al minimo i tempi di modellazione e non richiede addetti con elevata specializzazione

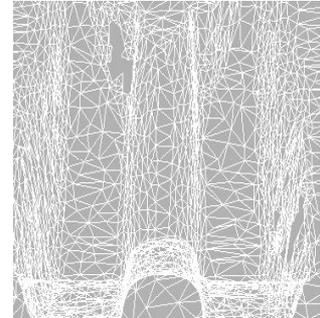
Fase 3: l'insieme delle viste 3D registrate tra loro corrisponde a un insieme di nuvole di punti parzialmente sovrapposte che costituisce una rappresentazione ridondante e di aspetto visivo poco intuitivo. A queste difficoltà risponde la terza fase di integrazione, che consiste nell'interpolare le nuvole di punti registrate in un'unica superficie continua tipicamente formata da una griglia 3D di triangoli o poligoni.

Le griglie 3D in opportuni formati (ad esempio in formato STL) possono essere utilizzate da applicazioni CAD/CAM per vari usi, ad esempio prototipazione rapida, fresatura diretta o per confronti dimensionali all'interno di programmi specializzati quali il modulo Analyzer di 3DE Modeling Suite.

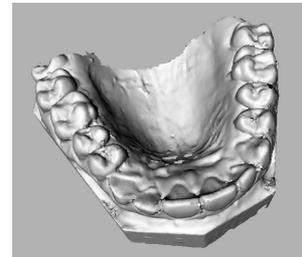
Al termine, i modelli 3D ottenuti possono essere semplificati attraverso una procedura che consente di ridurre il numero di triangoli, conservando le caratteristiche geometriche.

Il risultato è il modello 3D finale completo.

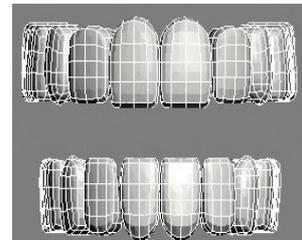
Per le operazioni di editing esistono varie soluzioni interfacciabili con 3DE Modeling Professional. Inoltre a richiesta 3DE Modeling Professional può essere estesa con **algoritmi (automatici o supervisionati) di editing.**



Integrazione: griglia 3D di triangoli



Modello completo integrato



Editing

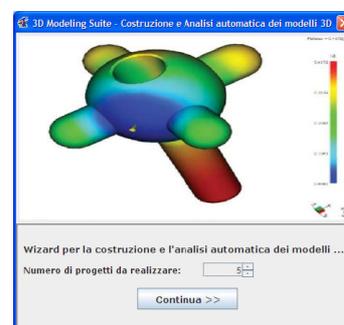
Altre caratteristiche di **3DE Modeling Professional**:

- **Possibilità di acquistare singole .dll** di funzioni della **3DE Modeling Professional** da interfacciare a: sistemi di acquisizione (robot, piani di scorrimento, scanner 3D, tastatori), macchine utensili, prodotti CAD/CAM e in genere programmi Esistenti.
- Visualizzazione separata dagli algoritmi di calcolo, per una **gestione efficiente di nuvole da milioni di punti**.
- Visualizzazione wireframe, Gouraud-shaded, nuvola di punti.
- Gestione semplice ed efficiente dell'albero delle viste.
- Gestione di centinaia di viste.
- **Possibilità di interfacciarsi con un database di modelli 3D** per l'organizzazione. e la gestione dei dati acquisiti e dei modelli ricostruiti.
- Possibilità di ricerca di specifici modelli 3D all'interno di un elenco di modelli, una directory o di un database.
- **3DE Modeling Professional può essere integrata con funzioni particolari** a seconda delle esigenze del cliente.

Modulo Wizard

All'interno di **3DE Modeling Professional** è presente il modulo Wizard che permette di selezionare elenchi di nuvole di punti, dividerle in progetti diversi e lanciare la modellazione automatica in serie. E' utile quando è necessario costruire in modo automatico un gran numero di modelli.

E' anche possibile interfacciare a delle librerie dll con i componenti di **3DE Modeling Professional**.

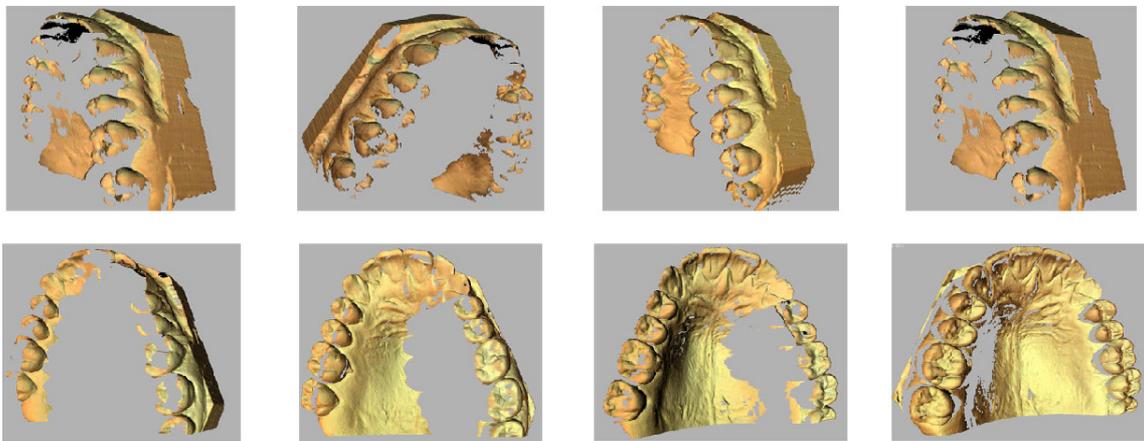


Requisiti minimi di 3DE Modeling Professional: PC Pentium III @ 2Ghz, 512 Mb RAM, Scheda video 128 Mb OpenGL compatibile, Windows XP. Java 5 o superiore installato.

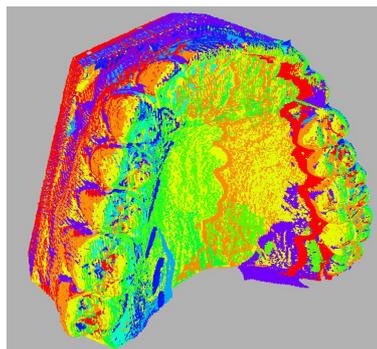
Esempio di costruzione del modello 3D di un calco dentale

I calchi dentali possono essere posizionati su una tavola rotante ed essere acquisiti in 610 posizioni diverse. La costruzione di modelli 3D permette di realizzare gipsoteche virtuali che eliminano la necessità di mantenere grandi archivi di calchi "fisici".

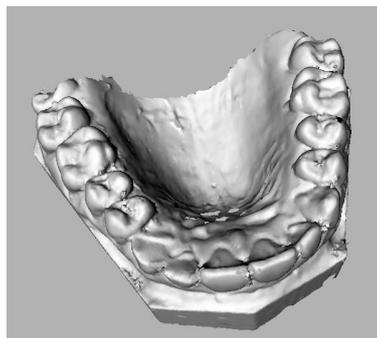
Fase 1. Scansione



Fase 2. Allineamento automatico delle viste



Fase 3. Integrazione delle viste



Esempio di costruzione di modelli 3D di parti di calzature

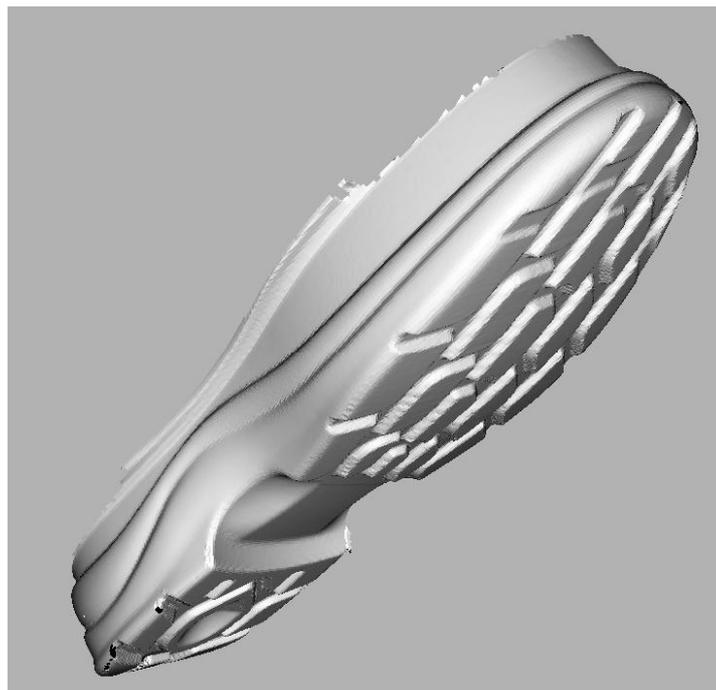
Le figure seguenti mostrano cinque viste 3D ad altissima risoluzione di una calzatura. Le viste sono state allineate attraverso sensori meccanici utilizzati durante la fase di acquisizione. In questo caso la fase di integrazione svolge un ruolo cruciale per togliere ridondanza tra le viste.

Fase 1. Scansione



La fase 2 non è necessaria perché le matrici di rotazione per la registrazione sono fornite dai sensori utilizzati in fase di scansione.

Fase 3. Integrazione



Modello integrato completo