

**Zeitschrift:** Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

**Herausgeber:** Società Svizzera Ingegneri e Architetti

**Band:** - (2000)

**Heft:** 2

**Artikel:** Progettazione 3D ticinese : per le auto del futuro ma non solo...

**Autor:** Piffaretti, Marco

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-131938>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Progettazione 3D ticinese: per le auto del futuro ma non solo...

Marco Piffaretti\*



Esempio di modellazione 3D con rendering fotorealistico: nuova Fiat 500 eseguita per la rivista specializzata Quattroruote

La Protoscar SA è un'azienda fondata nel 1987, attiva nel settore del design (auto e oggetti industriali) con sede a Rovio. Gli uffici di 550m<sup>2</sup> accolgono 12 progettisti di 5 nazionalità diverse (Svizzera, Italia, Germania, Ungheria e Argentina) che si servono di strumenti informatici particolari che permettono di progettare in tre dimensioni.

Nonostante l'attività della Protoscar venga richiesta prevalentemente da case automobilistiche e sia quindi rivolta a clienti stranieri, il titolare Marco Piffaretti ha scelto di stabilire la sede in Ticino per la elevata qualità di vita e di lavoro. Questa scelta è stata comunque agevolata dalla moderna tecnologia

logia di comunicazione che permette di trasferire interi progetti utilizzando la rete digitale telefonica, tramite la quale i files vengono ricevuti e rispettati ai diversi committenti in pochi minuti e in forma criptata, quindi assolutamente riservata.

Grazie agli standard sviluppati per le case automobilistiche, i sistemi (*hardware, software, operatori e procedure*) di progettazione 3D stanno diventando molto efficienti e produttivi, per cui sono strumenti idonei anche per lo sviluppo di oggetti industriali, progetti architettonici e paesaggistici oltre che per applicazioni accademiche e di formazione.

L'articolo seguente spiega le modalità e le caratteristiche di progettazione 3D che anche in Ticino, come nel resto del mondo, avranno una importanza sempre crescente.

#### Prototipazione virtuale: una soluzione efficiente

Nel settore della progettazione e del design l'uso di moderni sistemi 3D e della prototipazione virtuale rispetto ai sistemi tradizionali risultano più efficienti per le seguenti ragioni:

- riduzione dei costi di sviluppo,
- riduzione dei tempi di sviluppo,
- riduzione di errori durante la progettazione,
- riduzione delle tolleranze di progetto,
- anticipazione della visualizzazione/valutazione,
- possibilità di lavoro simultaneo sullo stesso progetto da parte di diversi progettisti (senza restrizioni geografiche),
- creazione di un formato standard per un'eventuale ulteriore sviluppo del progetto.

A riprova della veridicità di quanto sostenuto ci si può chiedere quante volte sia capitato che una azienda che abbia sostituito i sistemi di progettazione tradizionali con quelli 3D si sia pentita e sia tornata sui suoi passi. La risposta è che non lo ha fatto mai nessuno!

#### CAS (Computer Aided Styling): il principale strumento del designer moderno

Bozzetti e schizzi realizzati manualmente (ma anche foto di ingombri di meccaniche da «vestire», o versioni base per *restyling*) possono essere scansionate come base per elaborare nuovi concetti e idee. Questi possono essere facilmente inseriti in un programma di modellazione 3D come base bidimensionale per lo sviluppo tridimensionale di un nuovo progetto. Se l'oggetto è da ridisegnare o da reingegnerizzare, i dati tridimensionali del progetto precedente possono essere aggiunti al file in elaborazione (ciò vale anche per eventuali caratteristiche aggiuntive, come per esempio una specifica ergonomica sottoforma di manichini tridimensionali). La creazione tridimensionale di un qualsiasi oggetto (come la carrozzeria di un'autovettura, che è uno degli esempi più complessi) è oggi facilitata grazie all'uso di potenti computer professionali che permettono di visualizzare in tempo reale l'oggetto in progettazione e di guardarla da una qualsiasi angolazione (compresa la parte interna dell'oggetto stesso). Questo permette, per esempio, un immediato controllo dei riflessi (e quindi della qualità della superficie). Specifici programmi come Pro/CDRS della Parametric Technology, sono stati messi a punto per creare forme complesse: il disegnatore può modellare il cor-

po di un veicolo creandolo e modificandolo come uno scultore e può variare la forma numericamente o intuitivamente agendo tramite linee di guida (specificando diversi punti, controllando la tensione della tangenza o le curve) e superfici (tensione, «morbidezza»). Fino ad alcuni anni fa, i modellatori 3D sommavano e sottraevano semplicemente una serie di volumi regolari, tra di loro connessi con raggi e superfici. Oggi, la continuità di tangenza e di curvatura fra due superfici complesse è una funzione corrente. Programmi specifici per la progettazione di forme, permettono di generare files-IGES (standard 3D-CAD) e files-ATP (standard CAM). I principali vantaggi economici per l'uso del calcolatore per la creazione di modelli sono rappresentati dalla possibilità di riutilizzare direttamente dati esistenti (del progetto precedente), e dalla elaborazione parallela invece della procedura sequenziale (molti progettisti possono collaborare contemporaneamente sullo stesso progetto), con un aggiornamento immediato del progetto. Ciò si traduce in un tempo di sviluppo inferiore e in una più immediata messa in produzione dell'oggetto. Inoltre, progetti sviluppati in tre dimensioni contengono meno errori rispetto a progetti sviluppati in modo tradizionale in quanto il modello può essere facilmente controllato: ad esempio le sezioni, gli angoli di sformo, la ripetizione di componenti, ecc., possono essere ottenute in modo automatico consentendo un elevato grado delle tolleranze. In aggiunta le informazioni tipiche tridimensionali (arie, volumi, baricentri) possono essere ottenute automaticamente. Naturalmente i disegni sono eseguiti in scala 1:1 e i dettagli o i particolari possono essere visualizzati in ogni momento.

#### CAD (Computer Aided Design) e CAM (Computer Aided Manufacturing)

Quando il disegno proposto è stato approvato in tutti i suoi aspetti ergonomici, funzionali ed estetici, è possibile affrontare la costruzione di un modello (eventualmente in scala ridotta), di un prototipo o passare direttamente alla produzione dell'attrezzatura (stampi), fresando automaticamente il modello con frese a controllo numerico o tramite il processo di stereolitografia. Questa fase è rapida e precisa poiché le matematiche IGES sono direttamente trasformate in formato ATP e posprocessate in funzione del tipo di controllo numerico. Se per una qualsiasi ragione il modello creato deve essere modificato, l'aggiornamento può essere introdotto nel progetto originario tramite scansione tridimensionale (con l'utilizzo del laser o di scansioni meccaniche).

## Il sistema scanner 3D della Protoscar

La Protoscar SA dispone di un sistema di digitalizzazione al laser VI 700. Questo scanner 3D prodotto dalla Minolta si basa sul principio di scansione triangolare. Un raggio laser a bassa densità scansiona rapidamente la superficie dell'oggetto dall'alto verso il basso. I raggi riflettenti vengono assorbiti e focalizzati dal digitalizzatore attraverso il *chip* CCD. La risoluzione nelle direzioni x, y e z è di 200x200x256 punti per ogni scansione. La risultante geometria viene esportata come nuvola di punti all'interno del *software* di gestione per essere in seguito elaborata. In aggiunta la fotocamera integrata all'interno del VI-700 produce una fotografia (400x400 punti) che può essere sovrapposta al modello poligonale come *texture map*. Attraverso una *memory card* è possibile scansionare e raccogliere dati senza l'utilizzo di un computer, in quanto il VI-700 possiede un pannello LCD di controllo per la gestione e l'utilizzo in esterno. Le scansioni possono venire eseguite direttamente presso il cliente, poiché il sistema è portatile.

### Dati tecnici del VI 700 - Scanner al Laser portatile

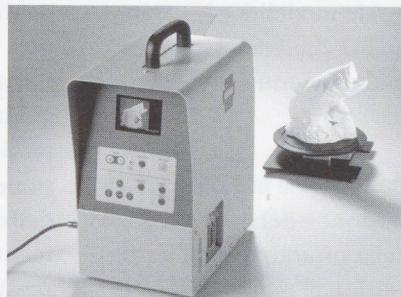
Zoom	9 mm - 46 mm
Distanza dall'oggetto	0,6 m - 2,5 m
Area scansionabile	70x70 mm fino a 1100x1100 mm
Risoluzione	200x200x256 pti
Tempo di scansione	0,6 secondi per lettura
Dimensione file	1,1 MB compresa <i>texture map</i>
Peso	9 Kg

## Il software di gestione dello scanner

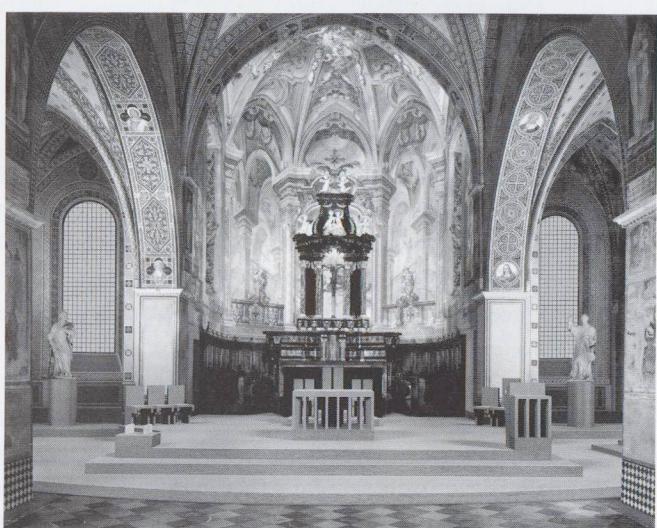
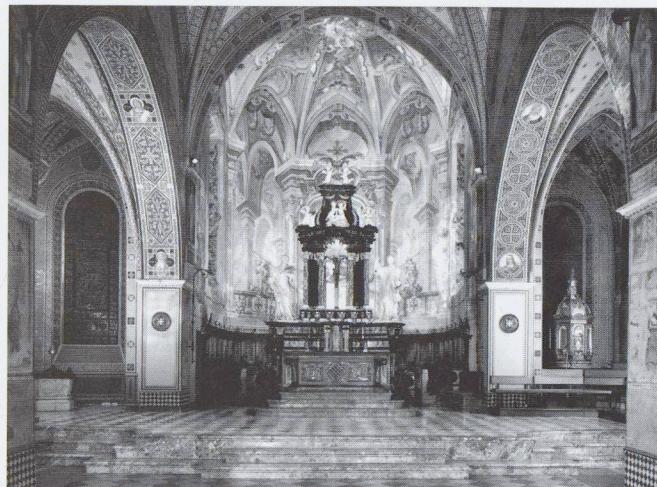
La principale funzione del *software* è quella di integrare le singole scansioni effettuate in un unico oggetto 3D (360 gradi). È possibile inoltre apportare modifiche al modello poligonale quali smussi alla superficie, riduzione del numero di poligoni (sia uniformemente che adattivamente). È possibile inoltre, esportare la geometria ricavata in diversi formati tra i quali DXF, OBJ, Wavefront, Alias, VRML, Softimage e nel formato ASCII per la gestione di nuvole di punti. La fotografia ottenuta ad ogni scansione può essere esportata insieme ai dati 3D del modello o salvata separatamente come TIFF o UNIX RGB.

## Modellazione tridimensionale virtuale

La modellazione 3D copre diversi campi: creazione di modelli per animazioni, sviluppi di forme, *rendering* e la creazione di superfici partendo dalle nuvole di punti generate da uno scanner tridimensionale. Quando si vuole creare una presenta-



Lo scanner 3D portatile della Minolta permette di leggere 40'000 punti in meno di un secondo ed è utilizzabile anche in abbinamento ad un tavolo rotante automatico.

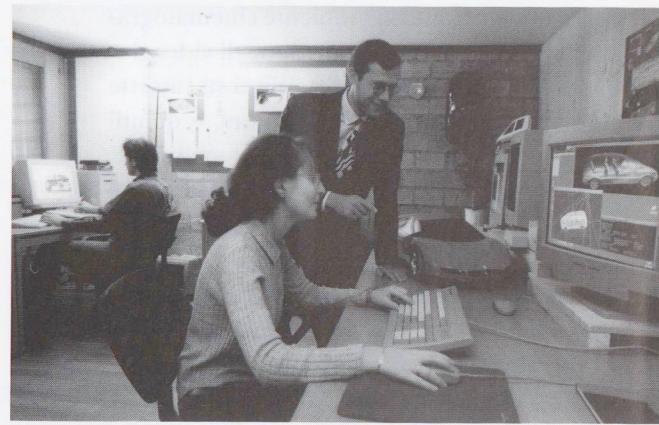


Proposta di nuovo altare per la cattedrale di Lugano  
su progetto dell'arch. Tita Carloni

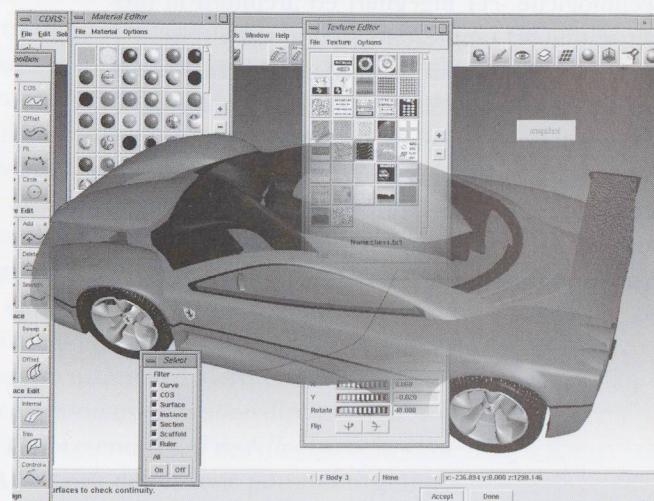
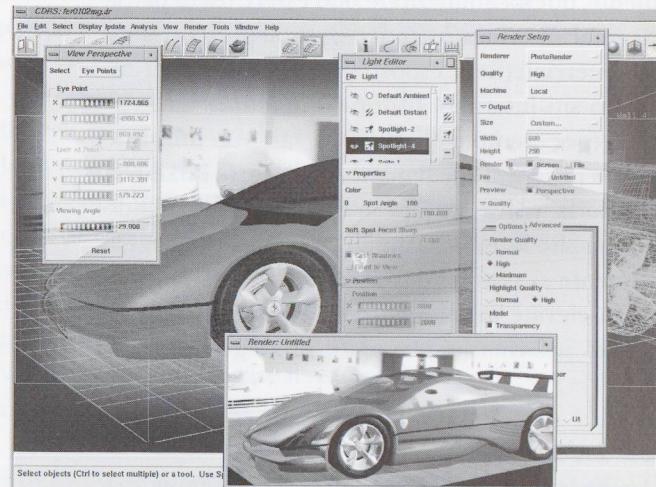
zione di un oggetto che sia più realistica possibile, anziché utilizzare i convenzionali strumenti 2D, si può realizzare una rapida modellazione 3D, eseguire il *rendering* e fare poi gli ultimi ritocchi e/o una particolare ambientazione in 2D Photoshop. Il vantaggio di questa procedura è che le dimensioni, le proporzioni e le prospettive sono esatte, consentendo quindi una rappresentazione molto fedele dell'oggetto. Nel processo di creazione di un prodotto, talvolta nasce l'esigenza di creare le matematiche di superfici partendo da un modello. Chi segue un approccio più convenzionale alla progettazione è abituato a realizzare i modelli a mano, però, definito lo stile, ad un certo punto si rende necessario matematizzare le superfici del modello per proseguire nello sviluppo del prodotto (realizzazione di stampi, attrezzature, ecc.). Anche utilizzando una metodologia che utilizza strumenti 3D, spesso si devono introdurre modifiche manuali su un modello fresato (modifiche di stile, aggiunta di elementi, modifiche di forme dopo le prove aerodinamiche, ecc.). Sia che si debbano creare delle matematiche ex-novo o che si debbano aggiornare delle matematiche esistenti, l'utilizzo di un potente *software* come Evalviewer per l'elaborazione delle nuvole di punti generate dagli scanner tridimensionali, consente di creare matematiche 3D di alta qualità.

#### Analisi funzionali animata e presentazione virtuale

Disponendo di un sistema di progettazione 3D, molti aspetti possono essere simulati prima della costruzione del prototipo. Dalla semplice apertura di uno sportello all'analisi ergonomica di determinate posizioni di sedili in base a variabili dimensioni dei manichini, alle più complesse verifiche strutturali (FEM), aerodinamiche o simulazioni di deformazione dovute a incidenti. Tutto può essere verificato senza costruire il modello reale. Quando si ha l'esigenza di presentare dei nuovi prototipi, di fare delle comparazioni fra i propri modelli e quelli della concorrenza, di valutare dei nuovi temi di design, di mostrare le funzionalità o le procedure di assemblaggio di un oggetto, le animazioni 3D sono lo strumento ideale. Tutto ciò può essere realizzato anche con metodologie convenzionali, tuttavia l'efficacia, la fedeltà di rappresentazione e l'impatto di un approccio tridimensionale è decisamente superiore. Inoltre, quando un progetto viene sviluppato in 3D, per realizzare le animazioni si utilizzano le stesse matematiche già realizzate durante le altre fasi del progetto, senza nessuna modellazione addizionale. Dopo aver realizzato l'animazione utilizzando un potente programma come Maya della Alias Wavefront,



Marco Piffaretti guida un gruppo di 12 progettisti 3D, che presso la Protoscar di Rovio progettano carrozzerie per diversi costruttori automobilistici e oggetti industriali di varia natura.



Esempio di modellazione per il controllo e la correzione di superfici

normalmente utilizzato in ambiente cinematografico, pubblicitario e nella produzione di videogiochi, si possono riversare le animazioni su cassette Betacam, VHS o su supporti di 35 mm, e quindi mostrate in televisione o in sale cinematografiche. In questo modo i veicoli virtuali possono essere mostrati in movimento inseriti in un ambiente fotorrealistico che visualizza per esempio una strada dove viaggiano anche altri veicoli di paragone, così che ne scaturisca un perfetto e proporzionato senso di realtà. Gli oggetti industriali possono essere esplosi in sequenza di montaggio per spiegare l'assemblaggio e l'uso, ed essere valutati nei loro differenti utilizzi, in diverse versioni, con diverse proposte grafiche e cromatiche. Lo sviluppo di un nuovo progetto può essere valutato come se fosse già costruito e realmente filmato. Naturalmente, questa animazione può essere usata per le ricerche di mercato (*clinics*) e per le presentazioni commerciali (fiere, esposizioni, produzione di CD-ROM o siti internet). In futuro le animazioni virtuali (per esempio su CD-ROM), saranno utilizzate anche per sostituire il manuale d'uso, in quanto la memoria visiva ha una maggiore resa, evitando così anche la traduzione in differenti lingue. Facilmente si potranno poi conferire a questi manuali elevate caratteristiche d'interattività (ricerche di informazioni, zumatate su singoli dettagli, ecc.)

#### Conclusioni

Anche le aziende Ticinesi, per restare competitive devono sfruttare al meglio le nuove opportunità tecnologiche. Per ingegneri ed architetti la progettazione 3D rappresenta sicuramente uno strumento indispensabile. Considerando che l'acquisto di tali sistemi può anche essere oneroso, è sempre possibile appoggiarsi a consulenti esterni, che su progetti specifici avranno anche il vantaggio di assicurare costi e termini di consegna vincolati. Anche per i progettisti ticinesi la progettazione tridimensionale rappresenta sicuramente il futuro.

\*Titolare Protoscar SA Rovio.

#### Nota di redazione

I seguenti contributi sono tratti da «Telèma», una rivista che segnala ogni tre mesi le principali novità e propone dibattiti tra i massimi esperti italiani e stranieri sui temi più significativi del mondo della telematica. È edita dalla Fondazione Ugo Bordoni, che svolge e promuove ricerche e studi scientifici e applicativi nel campo delle telecomunicazioni, dell'informatica e dell'elettronica. «Telèma» affronta, in ogni numero, un differente tema monografico, analizzando ogni implicazione di carattere tecnologico, economico, giuridico, culturale e sociale derivante dal progresso e dalla diffusione delle moderne tecnologie telematiche. Nella seconda parte, pubblica articoli e rubriche che informano sui principali avvenimenti di attualità che riguardano la multimedialità.