

## Dalla progettazione digitale alla produzione intelligente

*"Il CAD/CAM non è più solo una tecnologia, ma una visione di lavoro condivisa tra clinico e tecnico."*

Con queste parole, Nicola Bonetti, introduce la sua riflessione su come l'odontoiatria moderna stia evolvendo verso una dimensione sempre più connessa, automatizzata e predicibile.

**Nicola Bonetti**

Nicola Bonetti, amministratore e cofondatore di Amann Girrbach Italia, Marketing & Operations Manager Europe. Esperto del mondo CAD/CAM dentale.



Negli ultimi anni, i sistemi CAD/CAM hanno smesso di essere strumenti di nicchia per diventare il cuore pulsante di studi dentistici e laboratori odontotecnici orientati all'innovazione. Ma è oggi, nel 2025, che la loro evoluzione accelera: intelligenza artificiale, interoperabilità tra software, materiali smart e flussi cloud-based stanno ridefinendo ogni fase della progettazione e produzione protesica.

In questa intervista, esploriamo – insieme a Bonetti – le nuove frontiere del digitale dentale: dalla personalizzazione estrema alla validazione clinica, dall'automazione industriale alla sostenibilità dei processi. Un confronto diretto, ricco di spunti concreti, pensato per i professionisti che vogliono trasformare la tecnologia in strategia.

**Come stanno evolvendo i software CAD dentali in termini di interoperabilità e flussi di lavoro multidisciplinari?**

I software CAD più avanzati, come quelli sviluppati

da exocad, stanno puntando su piattaforme aperte e modulari che facilitano l'integrazione con scanner intraorali, CBCT, fotografie 3D e software ortodontici. Questa interoperabilità consente una pianificazione condivisa tra clinico e tecnico, migliorando la comunicazione e riducendo gli errori. Ad esempio, l'integrazione con piattaforme come Align™ permette di combinare dati da diverse fonti per una progettazione più precisa e personalizzata.

**In che modo l'intelligenza artificiale sta influenzando la progettazione e la produzione di restauri dentali?**

L'intelligenza artificiale (AI) sta rivoluzionando il settore dentale, in particolare nella progettazione e produzione di restauri. Alcuni software CAD/CAM utilizzano algoritmi di machine learning per analizzare dati clinici e suggerire design ottimali per corone, ponti e altri manufatti.

Questi sistemi possono identificare automaticamente margini di preparazione, proporre linee gui-

da per la fresatura e prevedere possibili complicazioni, migliorando l'efficienza e la precisione del processo.

**Quali sono le principali innovazioni nei materiali utilizzati nei sistemi CAM per la produzione di protesi dentali?**

Negli ultimi anni, l'industria dentale ha visto l'introduzione di materiali ibridi che combinano le proprietà della ceramica e delle resine composite. Questi materiali offrono una maggiore resistenza meccanica e una migliore estetica. Inoltre, la stampa 3D sta permettendo la produzione di protesi con geometrie complesse e personalizzate, utilizzando materiali biocompatibili e ad alta precisione.

**Come si integrano i flussi di lavoro digitali tra studio odontoiatrico e laboratorio odontotecnico?**

La digitalizzazione ha reso possibile una collaborazione più stretta e in tempo reale tra dentisti e odontotecnici.

Attraverso piattaforme cloud e software compatibili, è possibile condividere scansioni, progetti e feedback immediatamente. Questo approccio riduce i tempi di produzione, minimizza gli errori e migliora la qualità del servizio offerto al paziente.

**Quali sono le sfide principali nell'adozione dei sistemi CAD/CAM da parte degli studi odontoiatrici e come possono essere superate?**

Le principali sfide includono l'investimento iniziale, la curva di apprendimento e l'integrazione con i sistemi esistenti. Per superare queste barriere, è fondamentale scegliere soluzioni scalabili, partecipare a programmi di formazione continua e collaborare con partner tecnologici affidabili. Inoltre, l'adozione di sistemi aperti e interoperabili può facilitare l'integrazione e l'espansione futura delle capacità digitali dello studio.

**Quanto è rilevante oggi la possibilità di personalizzare i parametri di progettazione nel software CAD?**

La personalizzazione è fondamentale per ottenere risultati clinici predicibili. I software CAD moderni permettono di impostare parametri specifici come spessori minimi, spazi di cementazione, angoli di fresatura e morfologie predefinite. Alcuni offrono librerie anatomiche personalizzabili basate su dati biometrici del paziente o su scelte estetiche del professionista. Questa flessibilità è particolarmente utile nei restauri estetici anteriori o in riabilitazioni complesse, dove una standardizzazione eccessiva può compromettere l'armonia del risultato.

**Come si integrano oggi i flussi di lavoro analogico e digitale nei laboratori odontotecnici?**

Il workflow ibrido è una realtà consolidata. Molti laboratori lavorano con modelli fisici e digitali in parallelo: ad esempio, si parte da un'impronta tradizionale, si esegue la scansione da banco, si progetta in CAD e si stampa il modello in 3D per verifica oclusale o prova estetica.

La combinazione delle due modalità permette maggiore flessibilità e consente una transizione graduale verso il full digital, senza compromettere le abitudini operative o escludere collaborazioni con studi non digitalizzati.

**Quanto è validato scientificamente l'utilizzo dei flussi CAD/CAM nella pratica clinica quotidiana?**

Numerose pubblicazioni su riviste peer-reviewed hanno confermato l'efficacia clinica dei flussi CAD/CAM, sia in termini di accuratezza marginale che di longevità delle restaurazioni. Le tolleranze ottenibili (<50 µm) sono clinicamente accettabili e in alcuni casi superiori a quelle dei metodi tradizionali. Inoltre, studi longitudinali confermano che i restauri realizzati con CAM industriale mostrano una ripetibilità superiore, con minor numero di rifacimenti e ritocchi in fase di prova.

**Che impatto ha l'automazione nella produzione protesica digitale?**

L'automazione è uno dei driver principali dell'efficienza produttiva. Le unità CAM moderne supportano caricatori multipli, fresatura in continuo (24/7) e auto-taratura degli strumenti.

Alcuni software CAD implementano design automatico con intelligenza artificiale, che genera una proposta morfologica completa in pochi secondi. Questa automazione riduce drasticamente l'intervento umano nelle fasi ripetitive, lasciando spazio alla supervisione clinico-estetica e alla gestione dei casi complessi.

**I sistemi CAD/CAM possono contribuire a una maggiore sostenibilità ambientale nel settore dentale?**

Sì, in modo crescente. L'eliminazione delle impronte in silicone e dei modelli in gesso riduce significativamente i rifiuti clinici e tecnici. Inoltre, la produzione sottrattiva computer-guidata minimizza gli sprechi di materiale grazie a strategie di nesting ottimizzate. Alcuni centri integrano sistemi di raccolta e riciclo delle polveri o dei trucioli derivanti dalla fresatura. Infine, il minor numero di spedizioni fisiche (grazie al file sharing in cloud) contribuisce a ridurre l'impatto ambientale legato alla logistica.

# A CONFRONTO SISTEMI CAD - CAM

## CAD

Prodotto	Ceramill Cockpit	Dental System	DentalCAD Ultimate Bundle Flex
<b>Produttore</b>	<b>Amann Girschbach</b>	<b>3Shape</b>	<b>exocad GmbH</b>
Fornitore dati tecnici	Amann Girschbach	3Shape	Nobil Metal Spa
Settore	Protesi, scheletrica	Protesi, scheletrica, implantologia, protesi mobile totale e parziale	Protesi, scheletrica
Aggiornamenti obbligatori	✗	✗	✓
Moduli aggiuntivi	Barre, impianti, articolatore, scheletrati, gengiva, modelli	Impianti singoli, barre, protesi mobile, parziale, totale e Model Builder	Impianti, barre, articolatore, provvisori, TruSmile, DICOM Viewer, denti ZRS, Model Creator, Smile Creator, full, partial, bite, JawMotion
File in uscita	STL, PLY	STL, OBJ	STL
File in ingresso	STL, PLY	DCM, STL, PLY	STL
Requisiti minimi del computer	✗	Windows 10 home, RAM 16 GB, 2GB Nvidia GeForce o Nvidia Quadro, HD 250 GB, Intel core i3 gen 13	✗
Altre caratteristiche peculiari	✗	✗	✗
Prezzo di listino*	Euro 5.290,00	Euro 2.800,00 (versione corone e ponti), Euro 8.000 (versione completa di tutti i moduli)	Euro 5.550,00
Info azienda	Tel. 045.9813970 www.amanngirschbach.com	Tel. 02.8900685 www.3shape.com/it	exocad - Tel. +49 6151.6294890 www.exocad.com Nobil Metal Spa - Tel. 0141.933811 www.nobilmetal.com

## CAD

Exocad	Implant 3D Sculpt	ModelPro	RealGUIDE
<b>Exocad</b>	<b>Media Lab Spa</b>	<b>IPD</b>	<b>3Diemme</b>
ABACUS	Media Lab Spa	IPD - Abutment Compatibili	3Diemme Srl
Protesi, scheletrica	Guide chirurgiche scomposte	Protesi	Protesi, implantologia guidata
✗	✗	✓	✗
Impianti, barre, articolatore, TrueSmile, prelmatura, bite, scheletrica, Dicom Viewer, Model Creator, Jaw Motion, Smile Design	Disegno guide chirurgiche tradizionali	✗	Modulo unico con barre, corone e ponti cementati e su impianti, articolatore virtuale, prelmatura, modelli, protesi mobile, waxup
STL, PLY, OBJ, OFF, PDF ecc.	STL	STL	STL
STL, PLY, OBJ, OFF, ecc.	STL, OBJ, PLY	STL, PLY, OBJ	STL, PLY, OBJ, OFF
i7 core, Windows 10, 8 GB RAM	Windows 10 64 bit o Windows 11 64 bit	PC i5-i7 4-8 GB RAM 3 GB VRAM (Nvidia GTX, Quadro)	Processore i5, RAM 4 GB, hard disk 300 GB, scheda video Vram 3 GB, Sistema operativo Windows 7, disponibile per MAC
Disponibili pacchetti Core, Advanced, Implant, Ultimate	Disegno guide chirurgiche iuxta e zigomatiche - modellazione organica e 3D - ottimizzazione avanzata somma e sottrazione di solidi, ottimizzazione mesh	Free Software - Model Builder con librerie IPD preinstallate, gestione dente naturale e su impianto, moncone e gengiva estraibili, replace scanbody	Carico immediato diretto da pianificazione, segmentazione osso, denti, corone, matching scansioni su DICOM, CPR e tracciamento nervi in AI
A partire da Euro 4.830,00	A partire da Euro 350,00 all'anno	✗	✗
exocad - Tel. +49 6151.6294890 www.exocad.com ABACUS - Tel. 0523.590640 www.abacus.it	Tel. 0187.517775 sales@mlsw.com www.implant3d.com	www.abutmentcompatibili.com	Tel. 031.7073353 www.3diemme.it

## CAM

Prodotto	Ceramill Match 2	Make&Mill	MAYKA Dental
<b>Produttore</b>	<b>Amann Girschbach</b>	<b>CIMsystem Srl</b>	<b>Picasoft</b>
Fornitore dati tecnici	Amann Girschbach	CIMsystem Srl	ABACUS
File in uscita	✗	ISO	ISO, G code, ecc.
File in ingresso	STL	STL	STL, exocad, MKDW, CAM, ecc.
Aggiornamenti obbligatori	✗	✗	✗
Librerie impianti	✗	✓	✓
Numero di assi	5	5	5
Requisiti minimi del computer	✗	Consigliato Windows 10 64 bit	i7 core, Windows 10, 8 GB RAM
Post processori aperti	✗	✗	✓
Altre caratteristiche peculiari	✗	Make&Mill è un cam dentale dedicato alla rifinitura di oggetti stampati con tecnologia di laser melting (SLM) in 3D, sia su piastra che su net	Consente di produrre fino a 50 elementi per cialda, alta velocità di calcolo, qualità di produzione, semplice e intuitivo
Prezzo di listino*	Euro 3.250,00	Euro 9.170,00	A partire da Euro 5.000 (gratis nella fresatrice Yenadent)
Info azienda	Tel. 045.9813970 www.amanngirschbach.com	Tel. 02.87213185 www.cimsystem.com	Tel. 0523.590640 www.abacus.it

## CAM

MillBox	MillBox 5 Expert	PrograMill Cam	Pyramis
<b>CIMsystem Srl</b>	<b>CIMsystem</b>	<b>Ivoclar Vivadent AG</b>	<b>CIMsystem Srl</b>
CIMsystem Srl	Nobil Metal Spa	Ivoclar Vivadent	CIMsystem Srl
ISO	STL, OBJ	STL, NC	ISO
STL	STL, OBJ	STL, Construction-Info (exocad), Cam5 (3Shape)	STL
✗	✗	✗	✗
✓	✓	✗	✓
5	5	✗	✗
Consigliato Windows 10 64 bit	Intel 64 bit o AMD 64 bit Processor RAM 32 GB HDD: SDD\Msata 1 Tb Graphic Card Nvidia RTX 4 GB Windows	✗	Consigliato Windows 10 64 bit
No	✗	Uno e su richiesta fino a 64, utilizzabili con un unico CAM	✓
Con MillBox è possibile importare qualsiasi tipologia di elemento dentale (corona, ponte, ecc.) da qualsiasi fonte CAD.	✗	Il calcolo dei percorsi utensili varia dai 40 secondi ai 10 minuti. Strategie di fresatura aperte e modificabili in ogni sua parte	Pyramis è la soluzione completa ed aperta per il management della stampa 3D, integrato con i maggiori CAD dentali
Euro 9.100,00	Euro 8.500,00	✗	Euro 425,00
Tel. 02.87213185 www.cimsystem.com	CIMsystem - Tel. 02.87213185 www.cimsystem.com Nobil Metal Spa - Tel. 0141.933811 www.nobilmetal.it	Tel. 800.70007080 www.ivoclar.com	Tel. 02.87213185 www.cimsystem.com

Legenda: + approfondimento + focus prodotto ✗ Non Fornito ✓ SI ✗ NO

\* I prezzi si intendono al netto di IVA