

## **Комп'ютерне моделювання посмішки**

Створення суцільного протеза в додатку Digital Smile System

Нові технології в стоматології активно наступають на традиційні, щоб стати одними з основних інструментів при плануванні та реалізації стоматологічного протезування.

У цій статті мова піде про комп'ютерне моделювання посмішки. Буде показано, як цифрові технології знаходять застосування в повсякденній роботі лікарів-стоматологів і зубних техніків.

Ми хотіли б дати огляд переваг нового програмного забезпечення в цій галузі. Тут буде описаний процес реставрації суцільного мостовидного протеза в пацієнта, з основною увагою на 3D-технології сканування, посмішки і розробки програмного забезпечення Digital Smyle System.

## **Повна реставрація суцільного мостовидного протеза**

Нові технології дозволяють передати комп'ютеру виконання традиційно ручних процесів. Таким чином можна отримувати набагато ефективніший робочий процес, що дозволяє економити час і витрати.

Перший крок у стоматології – це оцінка клінічної ситуації. Зокрема, для важливих реставрацій, цей протокол починається з керування зображеннями пацієнтів. Маючи тільки два зображення (фотографії) пацієнта: фотографію його усміхненого обличчя і внутрішньоротової порожнини, ви можете легко створити клінічний, функціональний і естетичний дизайн посмішки, використовуючи інноваційне програмне забезпечення під назвою Digital Smile System (DSS).

Завдяки керованому робочому процесу, програмне забезпечення дозволяє користувачеві швидко зробити тест з віртуальною посмішкою, "приміряючи" її на обличчя пацієнта, з автономним управлінням цифрової обробки. Завдяки маркерним окулярам, DSS може автоматично поєднати два зображення і диск дизайн. Ця особлива система калібрування дозволяє користувачам вивчити морфологію обличчя пацієнта і отримати дуже точні мірки для полегшення роботи стоматолога і техніка (фото 1-3).

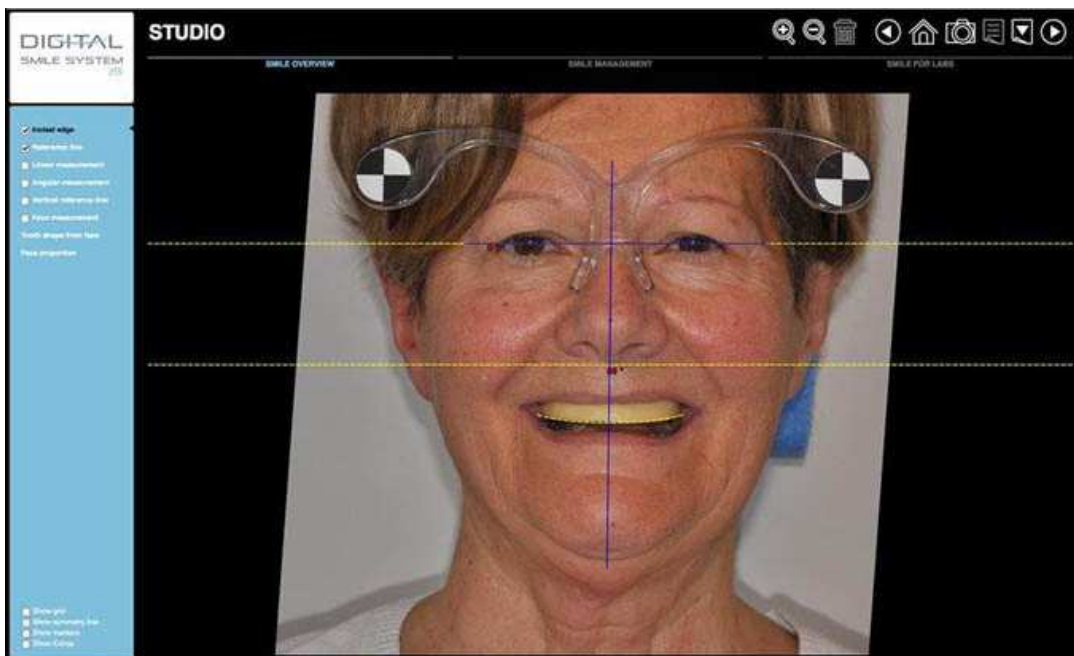


Фото 1

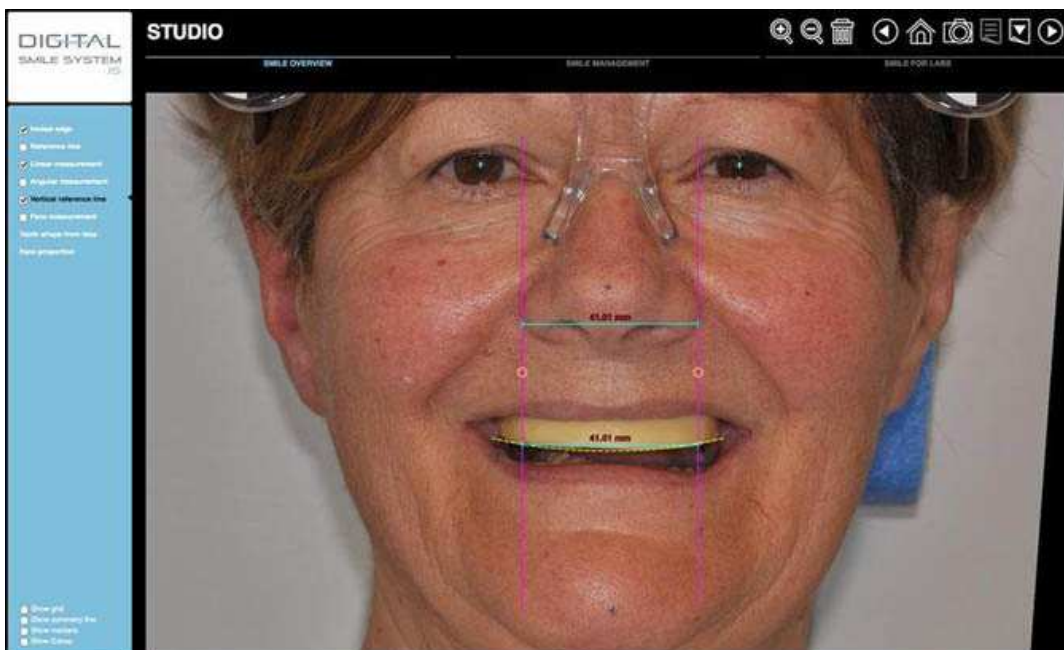


Фото 2

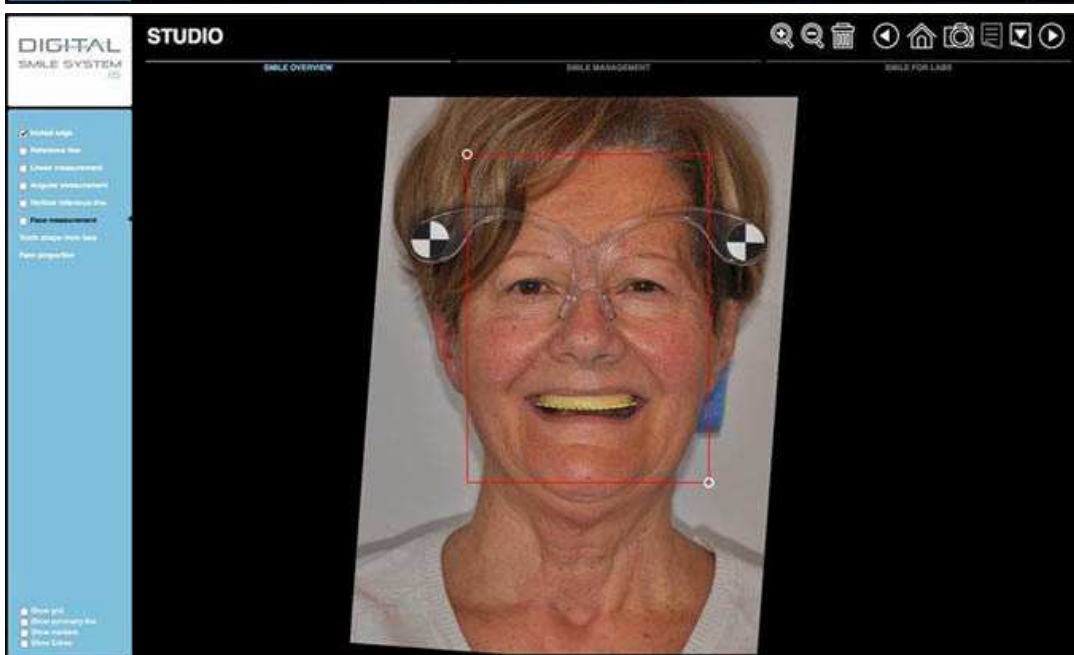


Фото 3

Для пацієнтів, у яких відсутні всі зуби, інструмент дозволяє зробити попередній огляд відповідних пацієнту варіантів про-

тезів. На первинному етапі планування методи комп'ютерного моделювання і зокрема DDS мають величезну перевагу як для планування роботи так і для інформації (фото 4-7).

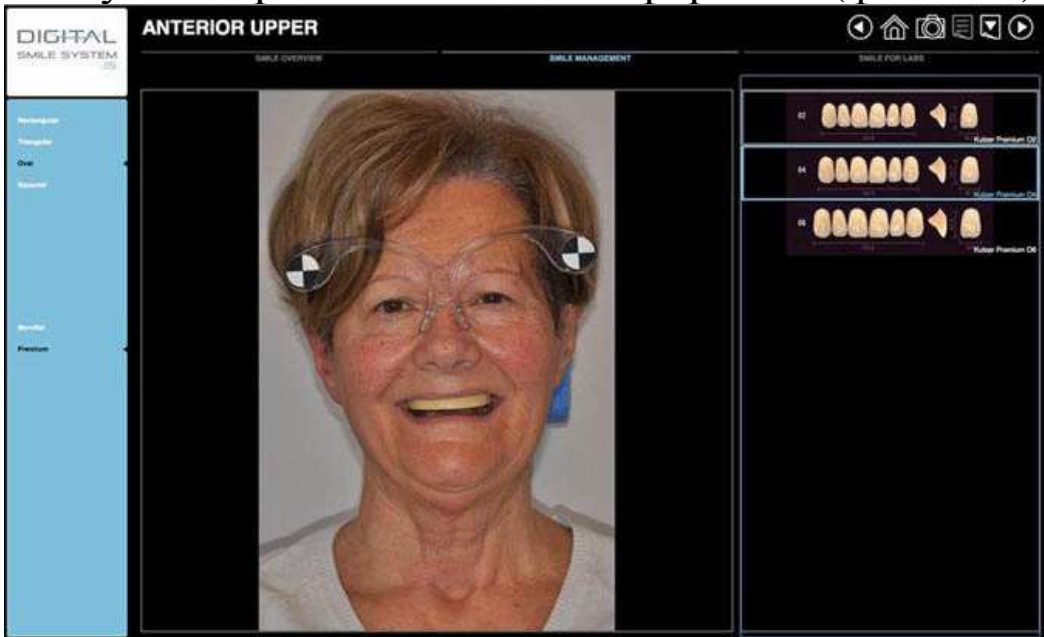


Фото 4

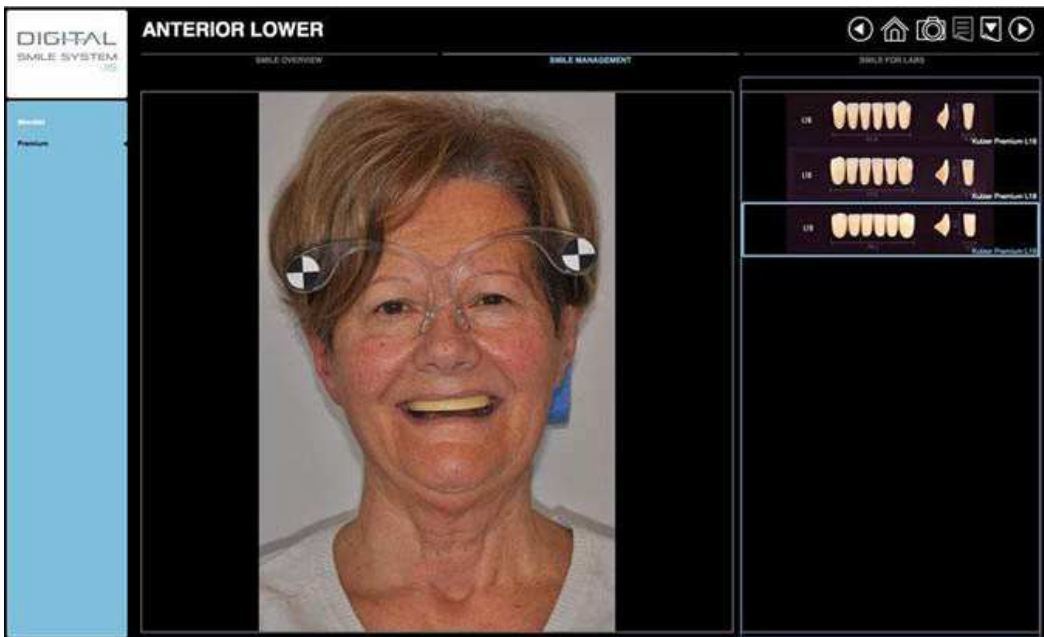


Фото 5

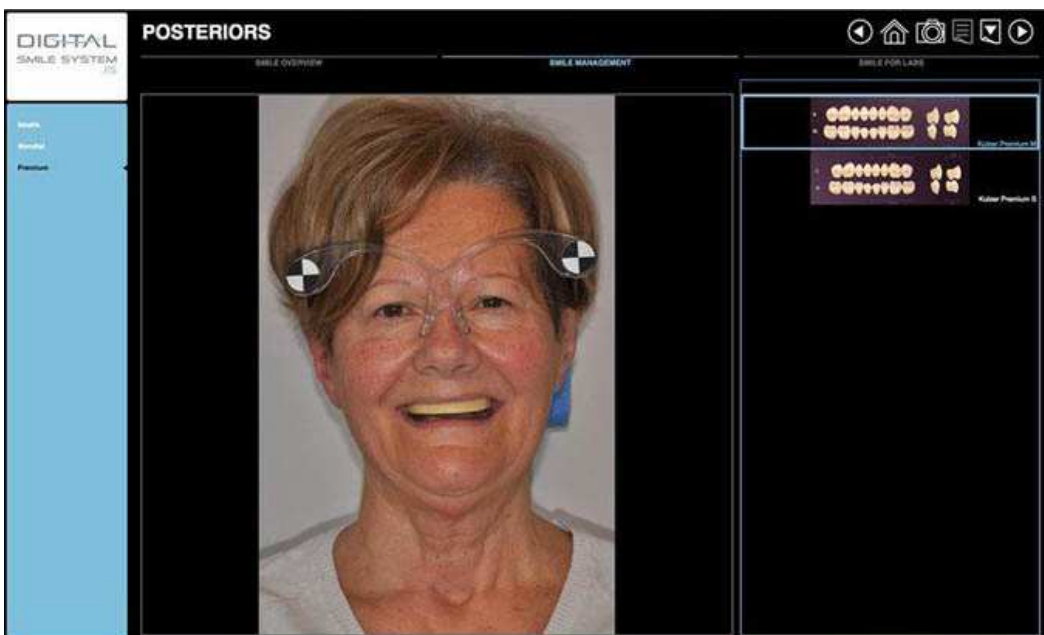


Фото 6

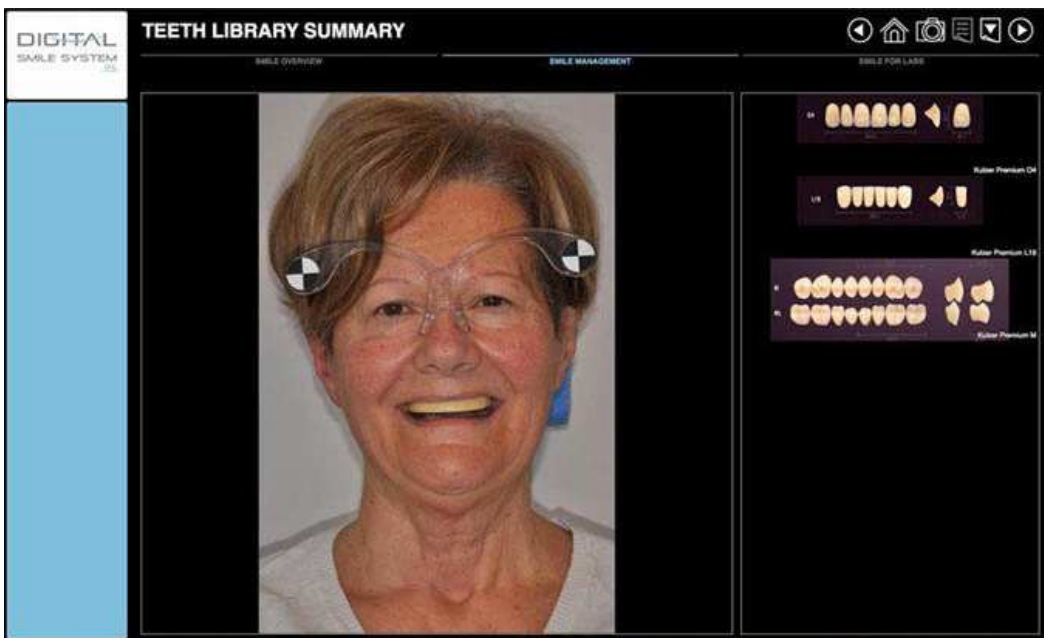


Фото 7

Насправді, це спрощує роботу стоматолога – можна відразу ж представити остаточний результат протезування пацієнта (фото 8 і 9 а,б) і надати необхідну інформацію для зубного техника для виготовлення ортопедичних конструкцій.

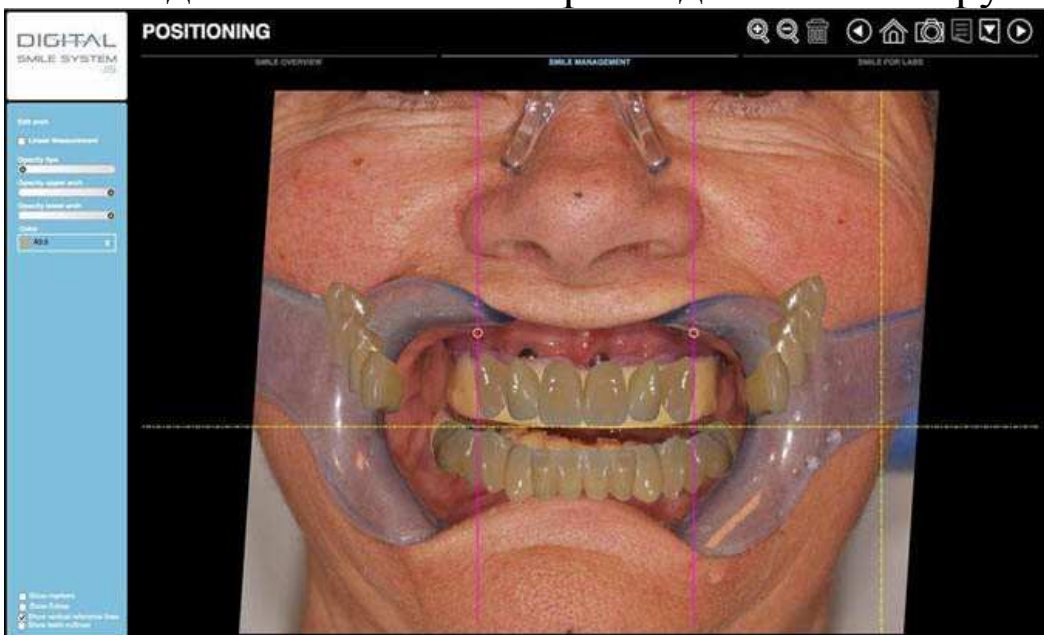


Фото 8



Фото 9а

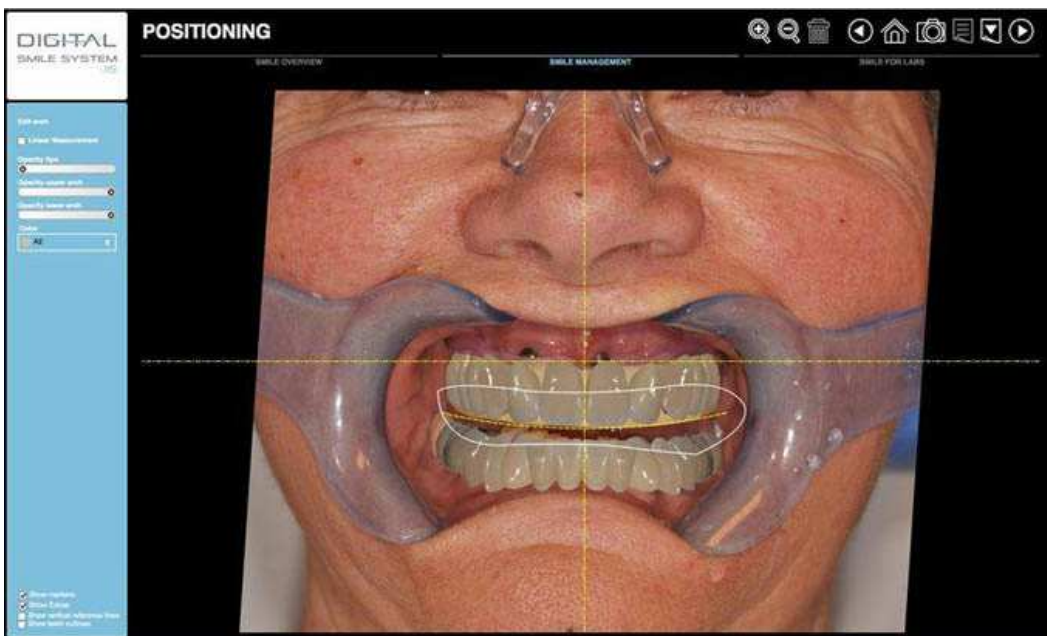
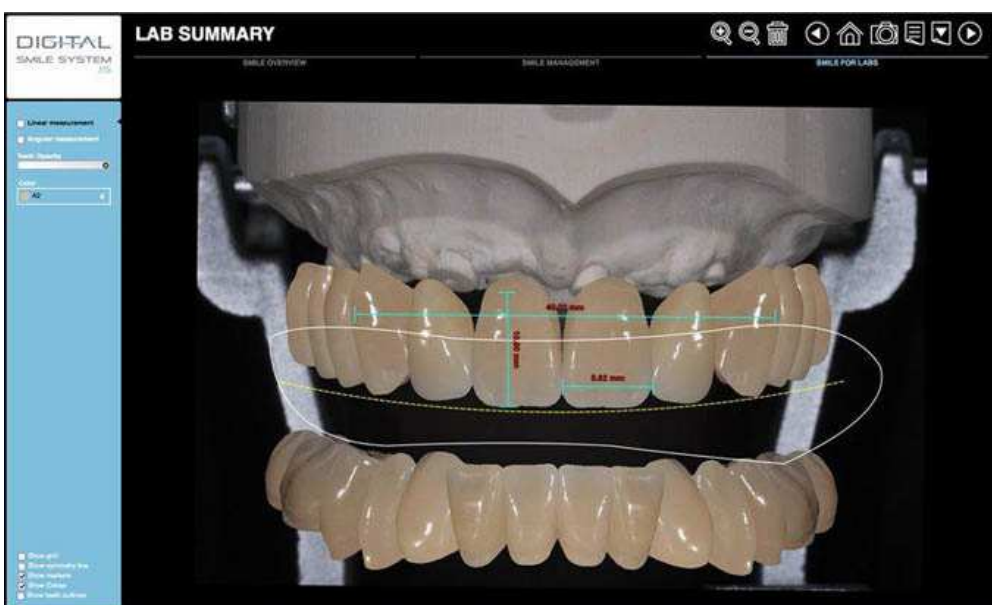


Фото 9б

Після завершення попередньої візуалізації, проект зубної дуги був підготовлений для передачі в систему CAD. Об'єднуючи безпосередньо з програмою DentalCad (EGS), DSS може автоматично експортувати 3D-сумісний вихід для підтримки мо-



делювання в CAD (фото 10-13).

Фото 10

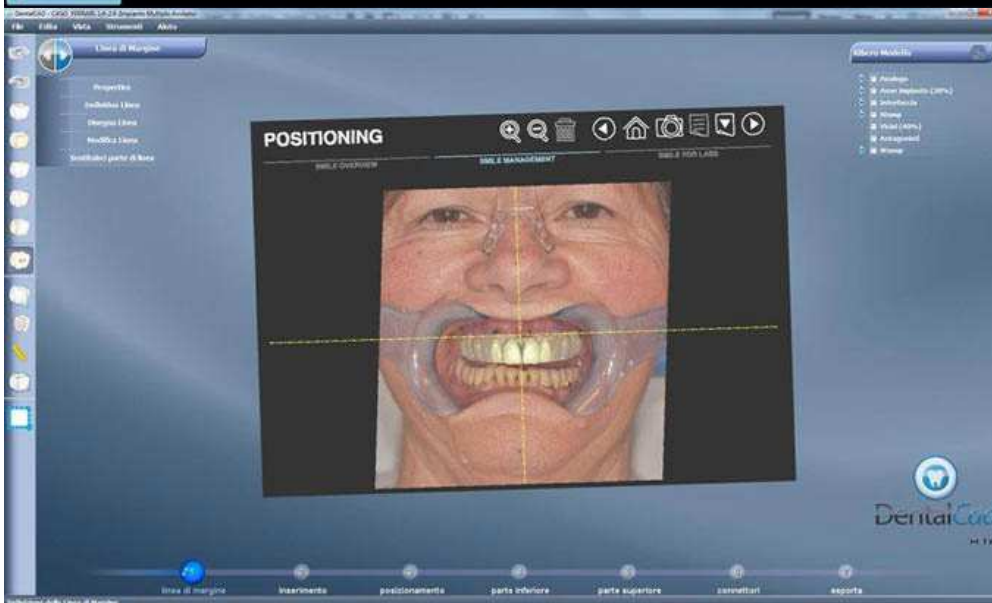


Фото 11

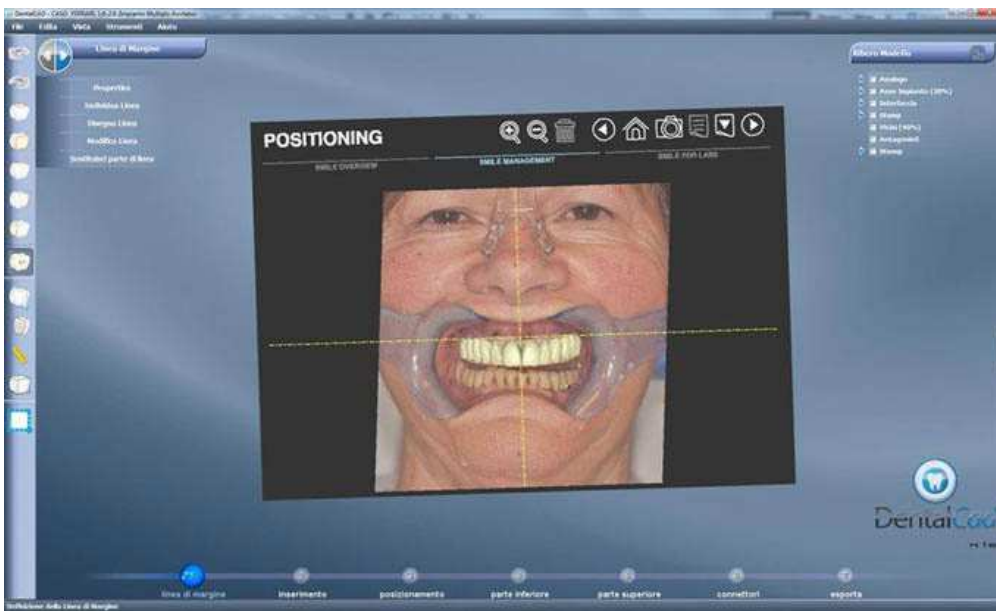


Фото 12

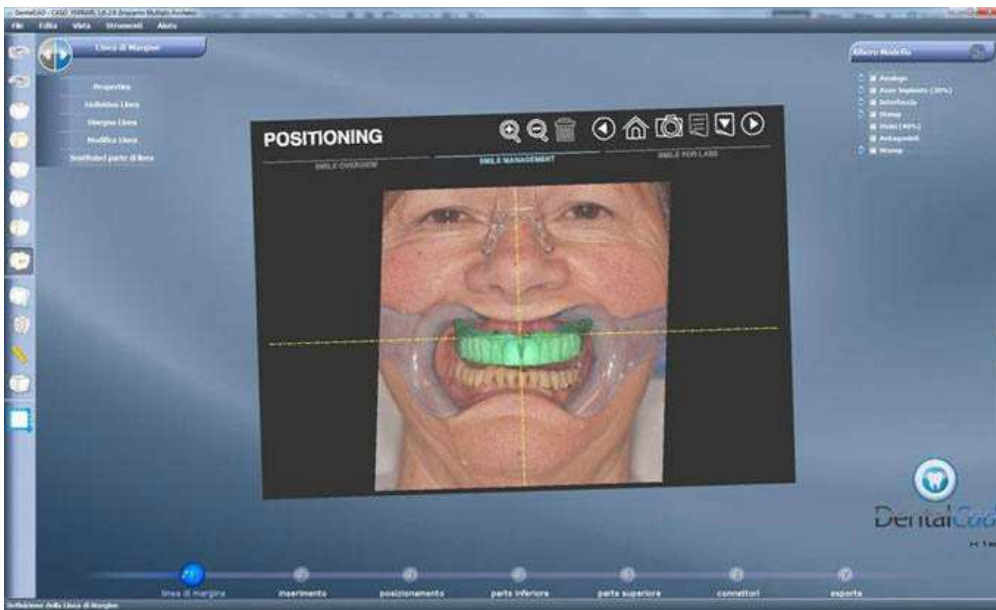


Фото 13

Після визначення естетики, робочий процес переходить до захоплення 3D-даних (другий етап цифрового документообігу стоматології).

По-перше, ми використовували настільний сканер з текстурованим синім підсвічуванням (DScan 3 Blue Light, EGS), щоб



отримати дані з моделі. Це забезпечило дуже точні дані (до 15 мкм) які ми передали в лабораторію (фото 14).

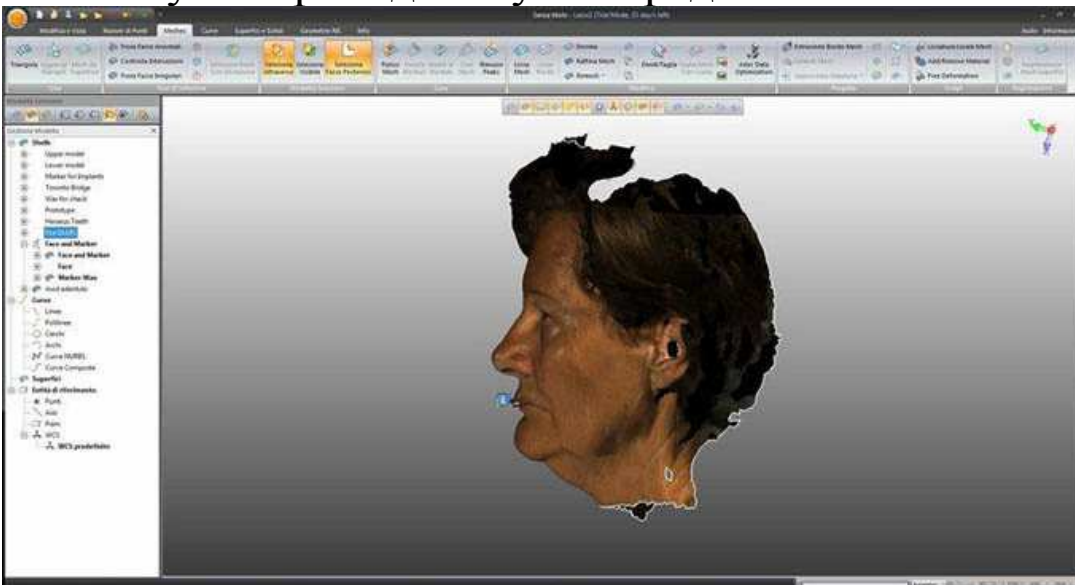
Фото 14

Потім ми використали сканер тіла для сканування обличчя з великою точністю (фото 15).



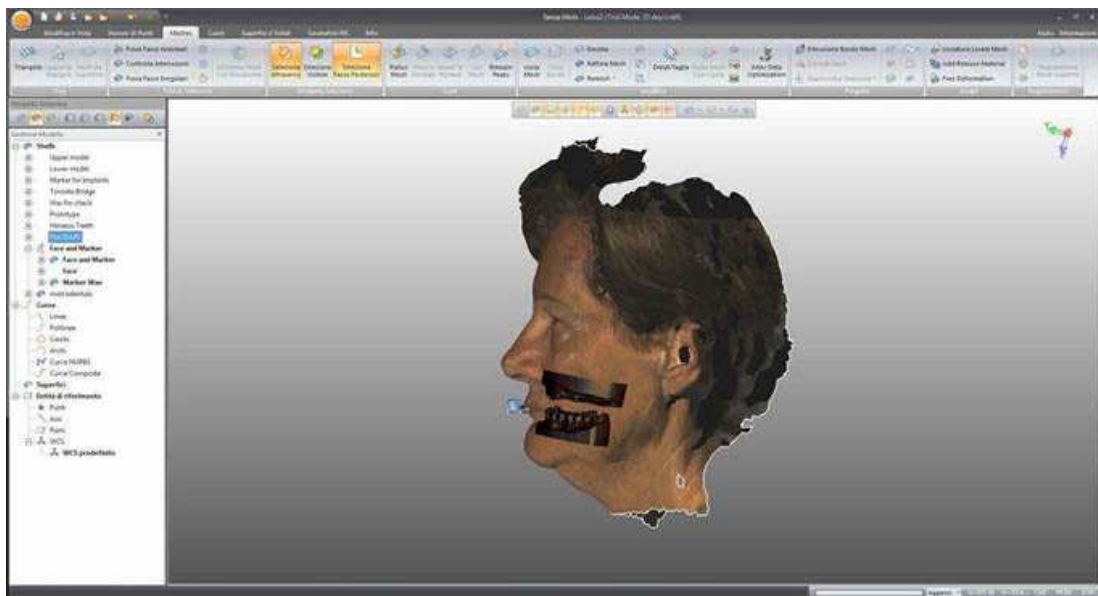
*Фото 15*

Цей крок сканування має вирішальне значення для побудови об'єму і для наступної реалізації структури (фото 16). У цей момент усі зібрані дані були передані в Dental Cad.

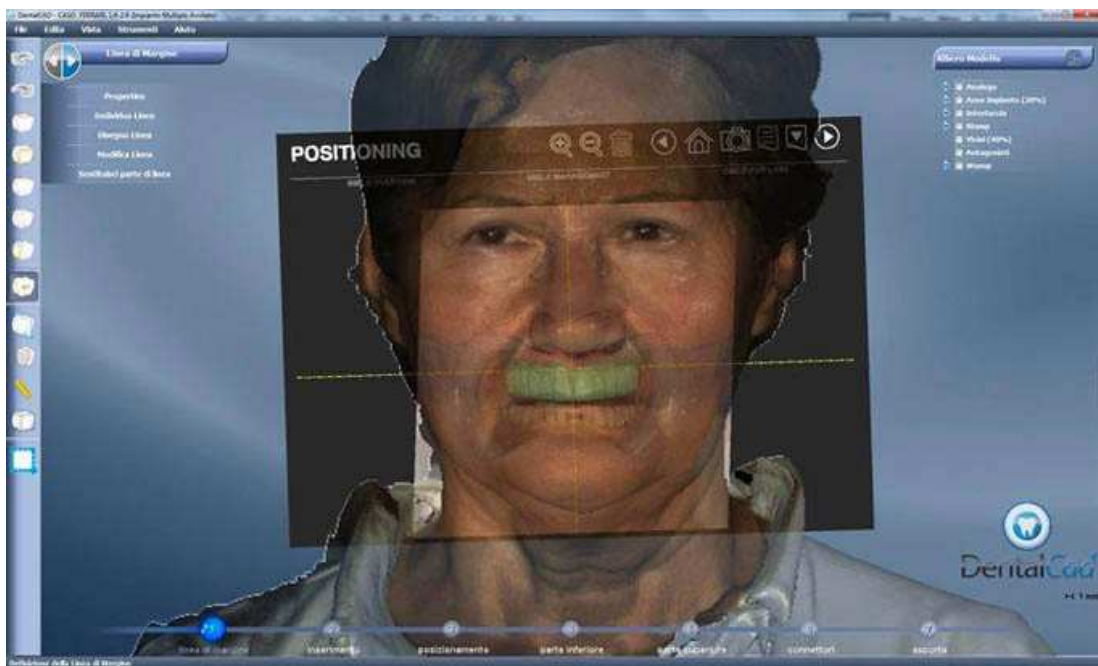


*Фото 16*

Потім ми створили властивість, використовуючи прості інструменти 3D моделювань і імпортуючи об'єми розроблені DSS (третій крок цифрового робочого процесу стоматології). Використовуючи 3D-дані обличчя і рота, ми змогли вивчити оклюзію, а також співвідношення між зубами і губами. Це дозволило поєднати 3D-візуалізацію обличчя з 3D-візуалізацією ротової порожнини завдяки додатковому скануванню, зробленому із зовнішньої (позаротової) опорної точки (фото 17-22).



*Φωτο 17*



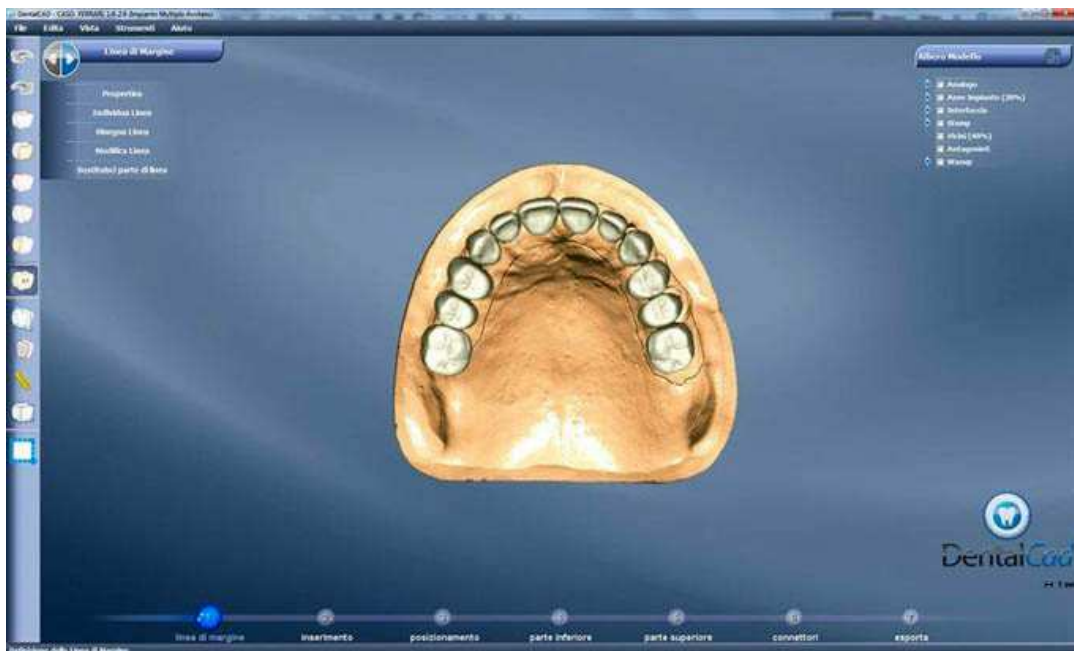
*Φωτο 18*



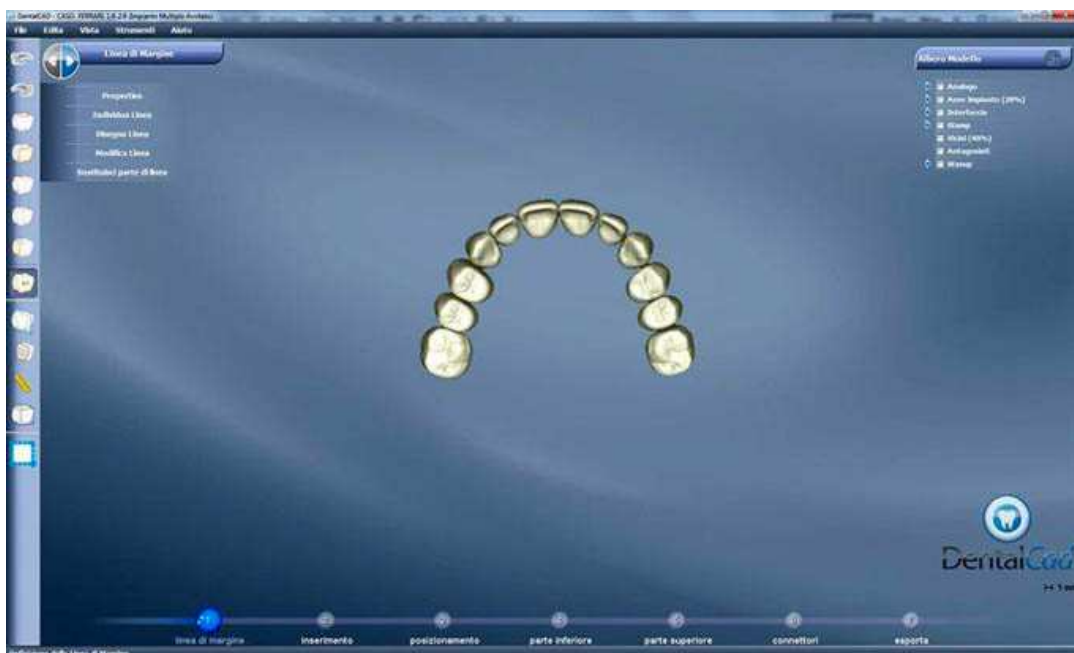
*Φωτο 19*



*Fotom 20*



*Fotom 21*



*Fotom 22*

Висока якість сітки, створеної з DentalCad дозволяють робити 3D-друк структури з РММА, щоб перевірити його на пацієн-тові. Відповідно до процедури, усі налаштування, необхідні для реалізації остаточного протеза, були виконані в дуже короткий період (фото 23).



*Фото 23*

Використання цих технологій забезпечує численні переваги, зокрема, відтворюваність розроблених форм і прототипів. Отриманий прототип можна вважати остаточним, що значно спрощує процедуру створення реставрації. Файли проекту зберігатимуться в цифровому вигляді і крім того, пацієнт отримує попередню візуалізацію з використанням прототипу (фото 24). Прототип також дуже важливий і для роботи стоматолога, щоб контролювати відношення між зубами та губами (з погляду естетики, фонетики і підтримки м'яких тканин).



*Фото 24*

Після цього кроку була розроблена структура для підтримки акрилового прототипу зубів і побудована також в DentalCad (фото 25а,б).

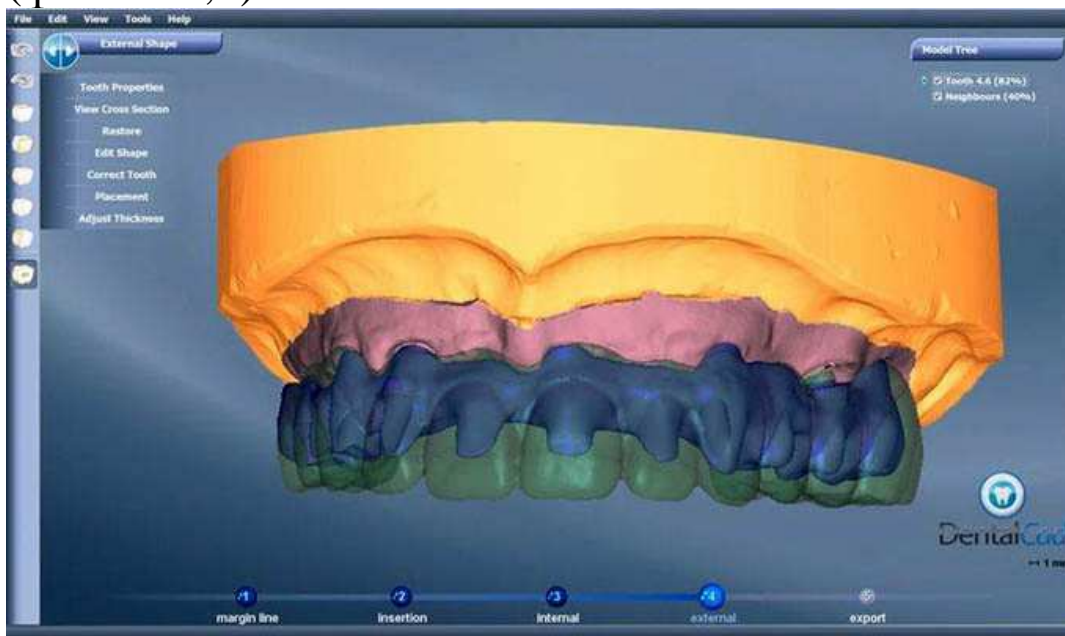


Фото 25а

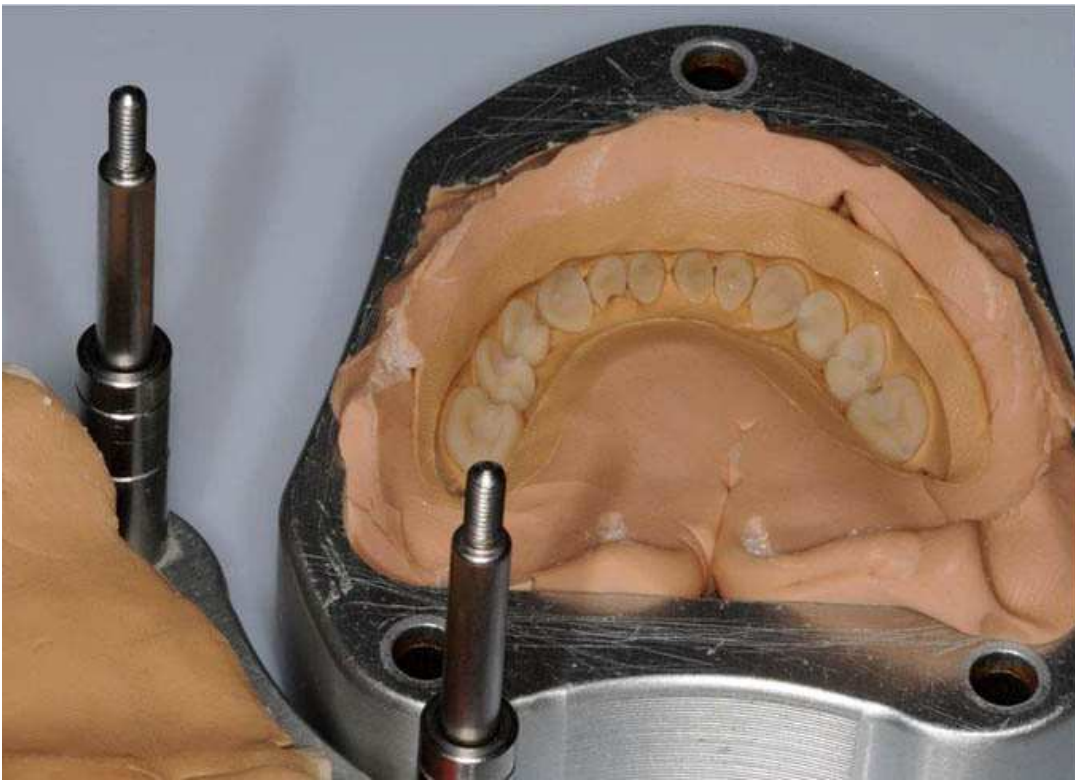


Фото 25б

Наша мета полягала в тому, щоб створити структуру з титану за рахунок зниження прототипу, на якому зуби мали бути розміщені так, як планувалося в DSS. Ми створили і представили файли САМ для обробки замовлення за допомогою програмного забезпечення, вбудованого в DentalCad.

Після циклу фрезерування (четвертий етап цифрового документообігу стоматології), продукт був ретельно адаптований до моделі для того, щоб завершити роботу. Зокрема, була підготовлена структура титана і акрилові зуби розташовані з використанням verticulator (фото 26).

За допомогою нових цифрових технологій, зубний технік дістає можливість розвивати свої навички і реалізувати творчий підхід, зосередивши увагу на естетиці і функціональності.



*Фото 26*

Як ви можете бачити, кінцевий результат вийшов у повній відповідності із задумом, як було заплановано разом з пацієнтом під час першого етапу роботи з програмою (фото 27 і 28).



*Фото 27*



*Фото 28*

Автори: Іларія Кавіггіолі, Фабріціо Молінелі, Масімо Россі