

SmartCut Studio Pro

Guida Utente Estesa Completa & Manuale Tecnico

Software di Estrazione del Soggetto a Forma Libera Senza Perdite & Composizione Immagine

Sommario

Motore di Elaborazione Locale Basato su Browser

1. Introduzione & Panoramica

- Funzionalità Chiave & Architettura di Elaborazione Locale
- Privacy & Modello di Sicurezza dell'Elaborazione Locale (Senza IA Generativa)
- Compatibilità del Browser Web & Requisiti di Sistema

2. Guida Introduttiva & Interfaccia Utente

- Intestazione dell'Applicazione, Schermo Intero & Controlli Globali
- Supporto Multilingue & Selettore Lingua (10 Lingue)
- Barra di Navigazione Lineare Passo-Passo & Indicatori di Stato

3. Passo 1: Caricamento del Materiale Immagine

- Caricamento dell'Immagine del Soggetto (Primo Piano/Motivo Principale)
- Caricamento di un'Immagine di Sfondo Opzionale
- Formati Supportati, Ridimensionamento Automatico & Visualizzazione Risoluzione Originale
- Funzionalità di Bypass Diretto della Trasparenza PNG

4. Passo 2: Marcatura del Soggetto & Ritagli Interattivi

- Strumenti di Disegno: Lasso a Mano Libera, Poligono (Punto-a-Punto) e Pennello
- Marcature Positive (+) del Soggetto Principale vs. Negative (-) dei Ritagli/Fori
- Controlli di Marcatura: Elimina Ultimo, Restringi Lasso (-1%) e Ripristina Tutto
- Analisi Approfondita: Regolazione Fine dei Parametri di Estrazione
- Anteprima di Estrazione in Tempo Reale & Navigazione Viewport dell'Area di Lavoro

5. Passo 3: Rifinitura Interattiva della Maschera

- Modalità di Correzione: Ripristina (Aggiungi), Cancella (Rimuovi) e Panora (Naviga)
- Metodi Matita & Pennello: Mano Libera vs. Poligono (Punto-a-Punto)
- Personalizzazione Pennello: Dimensione, Opacità, Morbidezza e Sincronizzazione Input di Precisione
- Sovrapposizione Maschera Rapida & Colorazione di Contrasto Personalizzata dello Sfondo
- Buffer di Cronologia, Annulla Multi-Livello (Ctrl+Z) & Commutazione Rapida con Tasto Destro

6. Passo 4: Composizione & Regolazioni Finali dell'Immagine

- Selezione del Livello Target: Livello Soggetto vs. Livello Sfondo
- Posizionamento Interattivo della Tela, Trascinamento Diretto & Scalatura Zoom con Rotellina
- Posizionamento di Precisione del Livello: Scala, Rotazione, Offset X/Y e Capovolgimento Orizzontale
- Regolazioni dell'Immagine Non Distruttive: Luminosità, Contrasto, Saturazione e Sfocatura Bokeh

7. Esportazione & Salvataggio del Lavoro

- Integrazione della Selettore File di Sistema Nativa via File System Access API
- Finestra Modale di Download di Riserva & Input del Nome File Personalizzato
- Rendering a Piena Risoluzione & Opzioni di Esportazione

8. Consigli per Principianti, Risoluzione Problemi & Scorciatoie da Tastiera

- Migliori Pratiche Consigliate per un'Estrazione Ottimale
- Risoluzione dei Problemi: Domande Frequenti & Problemi Tecnici
- Tabella di Riferimento Completa per Scorciatoie da Tastiera & Mouse

9. Librerie di Terze Parti & Licenze

- Panoramica delle Librerie e Framework Open-Source Utilizzati
- Modelli di Licenza Dettagliati, Note sul Copyright & Link Diretti

1. Introduzione & Panoramica

SmartCut Studio Pro è un'applicazione web all'avanguardia basata su browser, progettata per l'estrazione ad alta precisione e senza perdita del soggetto (scontornamento) e la composizione professionale delle immagini. Combina algoritmi avanzati di computer vision (alimentati da OpenCV.js compilato in WebAssembly e Guided Matting) con un flusso di lavoro utente intuitivo passo-passo e controlli di rifinitura manuale accurati al singolo pixel.

PRIVACY & SICUREZZA DELL'ELABORAZIONE LOCALE

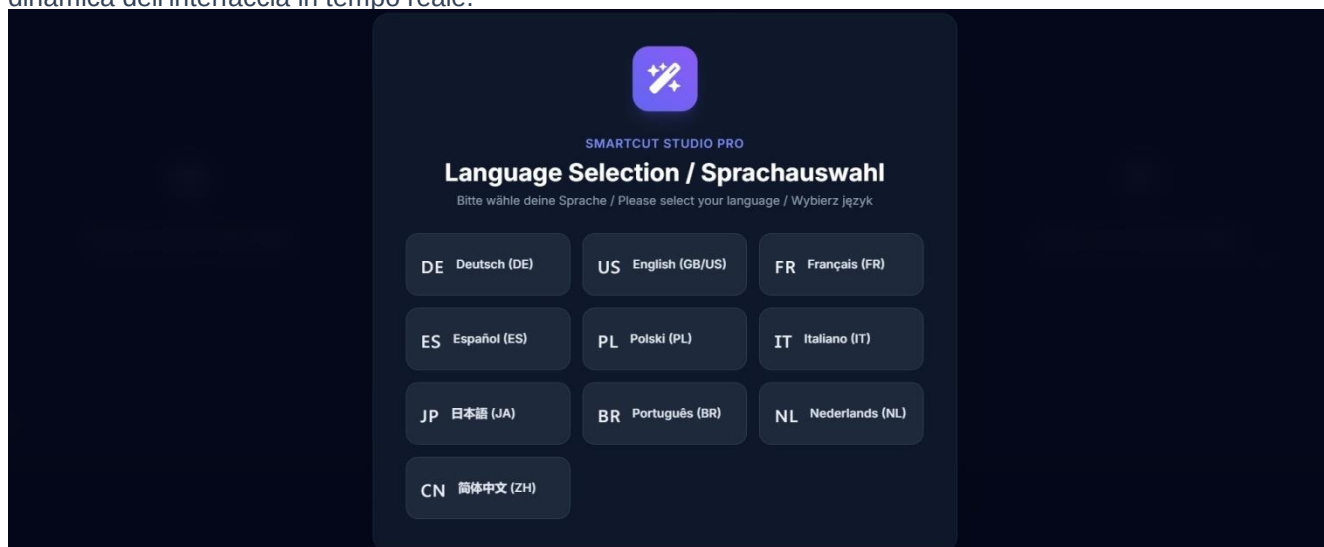
A differenza delle convenzionali piattaforme di fotoritocco basate su cloud, SmartCut Studio Pro esegue il 100% dei suoi calcoli localmente all'interno del tuo browser web. Le tue immagini private non vengono mai trasmesse, caricate o archiviate in cache su server remoti o sistemi cloud di terze parti. Questo garantisce la totale privacy dei dati, un'assoluta sicurezza per le fotografie personali o proprietarie e velocità di elaborazione straordinariamente elevate a prescindere dalla larghezza di banda Internet.

Avviso Importante sulla Privacy riguardo all'IA Generativa: SmartCut Studio Pro non impiega esplicitamente alcuna Intelligenza Artificiale Generativa (IA Generativa), API di reti neurali ospitate su cloud o modelli di diffusione generativa. Ogni rilevamento dei bordi, segmentazione GrabCut e processo di matting sono governati puramente da matematica deterministica di computer vision classica, esatte operazioni matriciali nello spazio colore e algoritmi di manipolazione dei pixel locali.

Funzionalità Chiave & Caratteristiche

- **Estrazione Senza Perdite alla Risoluzione Originale:** Le fotografie ad alta risoluzione (da fotocamere DSLR o dispositivi mobili) vengono elaborate ed esportate alla loro risoluzione di origine originale senza artefatti di compressione indesiderati o perdite di qualità.
- **Pipeline di Estrazione Ibrida:** Integrazione fluida della segmentazione GrabCut guidata dall'utente con il Guided Matting per separare in modo pulito i dettagli delicati dei bordi come capelli fini, pelliccia di animali, piume, vetro e tessuti traslucidi.
- **Bypass Diretto della Trasparenza PNG:** SmartCut Studio Pro rileva intelligentemente le immagini che possiedono già canali alfa trasparenti (come PNG già scontornati o loghi), consentendo agli utenti di saltare i passaggi di selezione manuale preservando completamente i canali alfa esistenti.

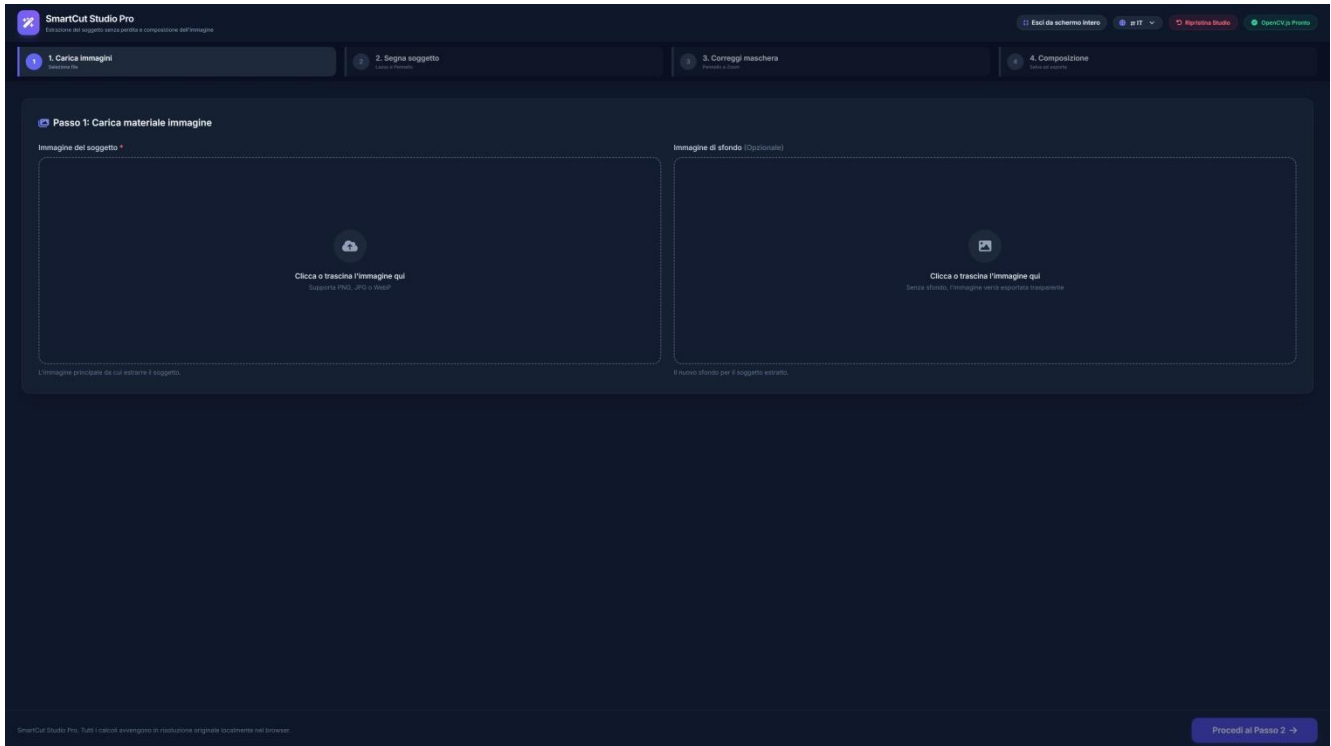
- **Supporto Multilingue Completo:** Localizzazione completa in 10 lingue internazionali con commutazione dinamica dell'interfaccia in tempo reale.



- **Motore della Tela Multi-Livello Interattivo:** Motore di composizione non distruttivo che supporta ridimensionamento, rotazione, posizionamento, capovolgimento orizzontale e bilanciamento di colore/illuminazione indipendenti per ciascun livello.

2. Guida Introduttiva & Interfaccia Utente

L'interfaccia utente di SmartCut Studio Pro è progettata per la massima chiarezza operativa. Dispone di una barra superiore fissa contenente i controlli globali dello studio e di una barra di navigazione lineare passo-passo che ti guida attraverso l'intero flusso di lavoro.



Controlli Globali & Intestazione Superiore

La barra di intestazione superiore rimane accessibile durante tutti i passaggi del flusso di lavoro e include le seguenti funzioni globali:

- **Commutazione Schermo Intero (Fullscreen):** Espandi l'area di lavoro dello studio per occupare l'intero schermo per un fotoritocco senza distrazioni e una massima visibilità della tela. Clicca sul pulsante Schermo Intero o premi la scorciatoia per attivarlo/disattivarlo.
- **Selettore Lingua (10 Lingue):** Un menu a discesa integrato per la lingua ti consente di cambiare l'intera interfaccia dell'applicazione al volo senza perdere i progressi del progetto o le selezioni attive sulla tela. Le lingue supportate includono:

Deutsch (DE) • English (GB/US) • Français (FR) • Español (ES) • Polski (PL)
Italiano (IT) • 日本語 (JA) • Português (BR) • Nederlands (NL) • 简体中文 (ZH)
- **Ripristina Studio (Reset Studio):** Cancella istantaneamente tutte le immagini caricate, ripristina tutti i cursori dei parametri, svuota i buffer della cronologia e riporta lo stato dell'applicazione a un avvio pulito.
- **Indicatore di Stato OpenCV:** Visualizzazione dello stato in tempo reale che indica l'inizializzazione della libreria WebAssembly. Un indicatore animato appare durante il caricamento (*Caricamento di OpenCV.js...*), trasformandosi in una spunta verde (*OpenCV.js Pronto*) non appena le operazioni di computer vision sono pronte.

Navigazione Lineare Passo-Passo

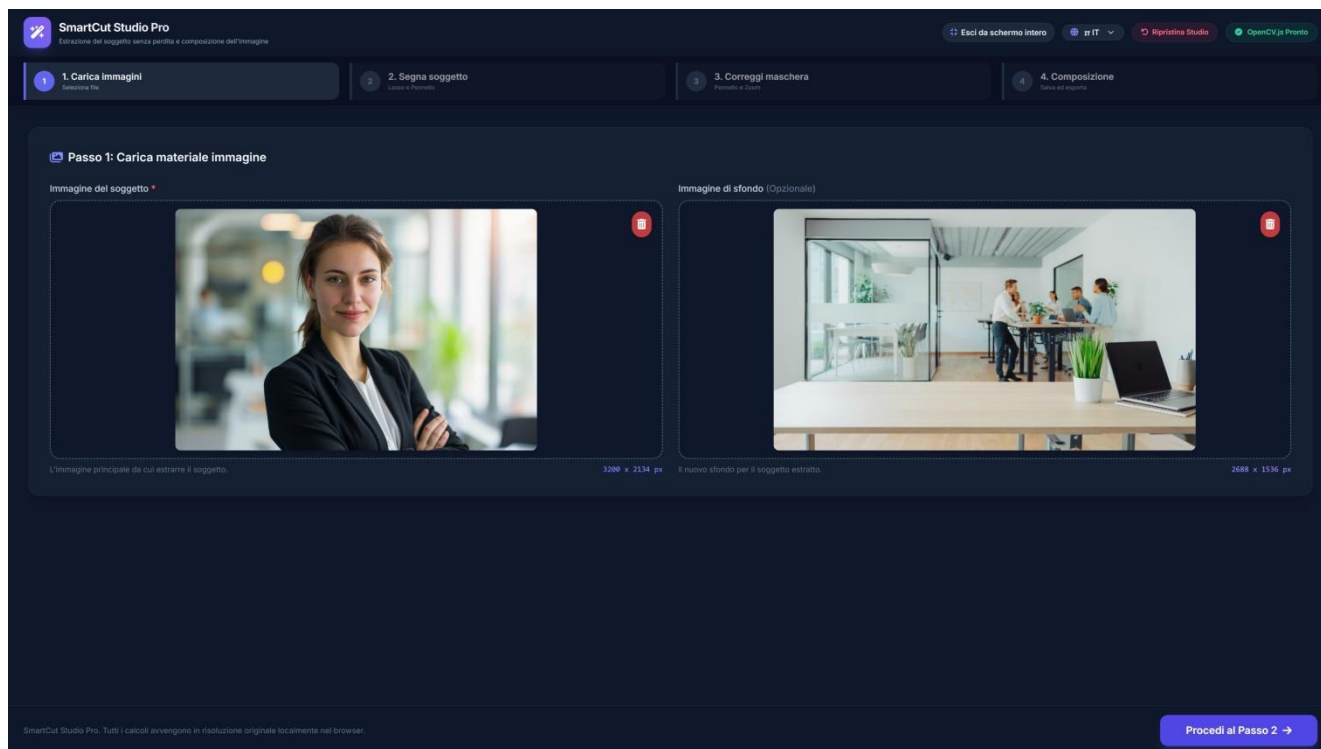
Situata sotto l'intestazione globale, la barra di navigazione dei passaggi visualizza quattro schede sequenziali. Ciascuna scheda rappresenta una fase distinta del progetto:

1. **Carica immagini:** Seleziona l'immagine del soggetto principale e le immagini di sfondo opzionali.
2. **Segna soggetto:** Scontorna o dipingi i soggetti in primo piano e i ritagli utilizzando Lasso, Poligono o Pennello.
3. **Correggi maschera:** Esegui correzioni manuali del pennello a livello di pixel, ripristino dei bordi e regolazione della maschera.
4. **Composizione:** Scala, riposiziona, ruota, regola le tonalità di colore, sfoca lo sfondo ed esporta il PNG finale.

I passaggi completati sono evidenziati con badge verdi e possono essere cliccati in qualsiasi momento per tornare alle fasi precedenti. I passaggi sbloccati possono essere navigati liberamente avanti e indietro.

3. Passo 1: Caricamento del Materiale Immagine

Nel Passo 1, importi il tuo materiale immagine primario in SmartCut Studio Pro. L'applicazione dispone di doppie aree di rilascio drag-and-drop progettate per la gestione di immagini ad alta risoluzione.



1. Caricamento dell'Immagine del Soggetto Principale (Obbligatorio)

Clicca all'interno dell'area di rilascio a sinistra etichettata **Immagine del soggetto** oppure trascina un file immagine direttamente dal gestore file del tuo sistema. Questa è la foto contenente il soggetto in primo piano, la persona, il prodotto o l'oggetto che desideri estrarre.

2. Caricamento dell'Immagine di Sfondo (Opzionale)

Clicca all'interno dell'area di rilascio a destra etichettata **Immagine di sfondo** oppure trascina un'immagine di scena al suo interno.

Nota: Il caricamento di un'immagine di sfondo è opzionale. Se lasciata vuota, SmartCut Studio Pro eseguirà automaticamente il rendering e l'esportazione del soggetto estratto su uno sfondo trasparente in formato .PNG.

3. Formati di File Supportati & Rilevamento Automatico della Risoluzione

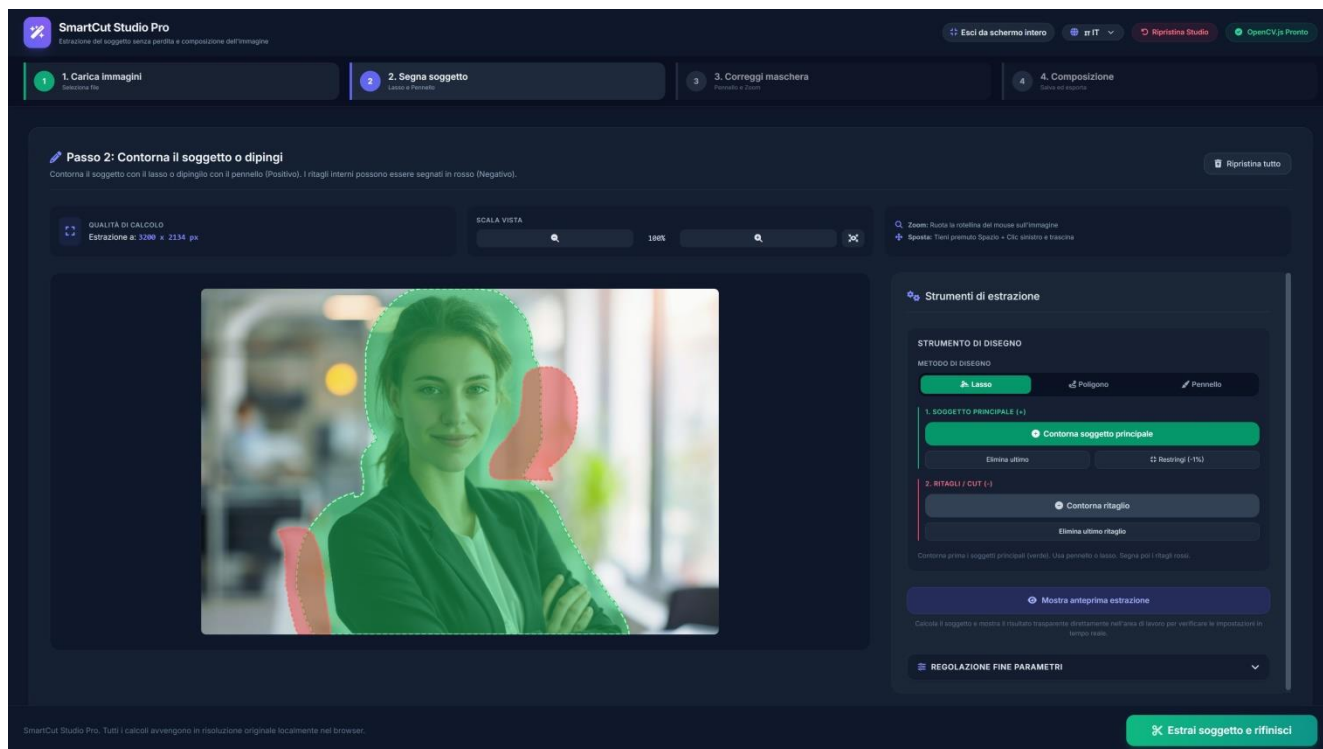
SmartCut Studio Pro supporta tutti i principali formati immagine nativi del browser, inclusi PNG, JPG / JPEG e WebP. Al caricamento, il software analizza i metadati del file e visualizza i badge di risoluzione (ad es., 3840 × 2160 px) nella parte inferiore di ciascuna area di rilascio, confermando che le dimensioni originali dell'immagine sono state riconosciute.

CONSIGLIO PRO: BYPASS DIRETTO DELLA TRASPARENZA PNG

Se carichi un file PNG già scontornato o un elemento grafico/logo che contiene già un canale alfa (trasparenza), SmartCut Studio Pro rileva automaticamente il canale alfa incorporato. Il sistema ti offre l'opzione di saltare la selezione manuale del lasso nel Passo 2, preservando istantaneamente i canali di trasparenza originali e avanzando direttamente al Passo 3 o 4.

4. Passo 2: Marcatura del Soggetto & Ritagli Interattivi

Nel Passo 2 definisci le regioni del soggetto in primo piano (Positivo) e i fori di ritaglio interni (Negativo) per guidare il motore di segmentazione automatizzato.



1. Strumenti di Selezione & Metodi di Disegno

SmartCut Studio Pro offre tre versatili strumenti di disegno nel pannello laterale del Passo 2:

- **Lasso a Mano Libera:** Clicca e tieni premuto il pulsante sinistro del mouse mentre disegni un contorno continuo a mano libera attorno al tuo soggetto. Rilasciando il pulsante del mouse la forma si chiuderà automaticamente.
- **Poligono / Punto-a-Punto:** Clicca attorno al soggetto per posizionare punti di ancoraggio discreti collegati da linee vettoriali dritte. Fai doppio clic o clicca vicino al punto iniziale per completare e chiudere la catena poligonale. Ideale per oggetti geometrici, mobili, scatole o architettura.
- **Pennello:** Dipingi i tratti direttamente sulle aree del soggetto. Appare un cursore dedicato Dimensione pennello (da 1 a 300 px), che ti consente di riempire rapidamente aree solide più ampie.

2. Marcature Positive (+) vs. Negative (-)

Tipo di Marcatura	Sovrapposizione Colore	Scopo & Guida all'Uso
Soggetto Principale (+) Marcatore-Positivo	Verde Semi-trasparente	Definisce l'area contenente il tuo soggetto. Sono sufficienti contorni approssimativi attorno al soggetto: non è necessario tracciare ogni millimetro alla perfezione, poiché l'algoritmo rileva i reali confini dei bordi.
Ritagli / Fori (-) Marcatore-Negativo	Rosso Semi-trasparente	Definisce fori interni o spazi vuoti dello sfondo che devono essere ritagliati (ad esempio, lo spazio tra un braccio e il torso, i raggi di una bicicletta o i vuoti nello schienale di una sedia).

3. Pulsanti di Controllo Selezione

- **Elimina ultimo:** Rimuove il tratto di selezione positivo o negativo disegnato più di recente.
- **Restringi Lasso (Restringimento -1%):** Contrae uniformemente tutti i contorni del lasso verde del soggetto verso l'interno, verso il centro dell'oggetto, dell'1%. Questo ti consente di stringere rapidamente selezioni ampie e rimuovere l'area di sfondo in eccesso.
- **Ripristina tutto:** Cancella tutte le marcature positive e negative dalla tela dell'area di lavoro.

4. Sezione Regolazione Fine dei Parametri

Aperto il pannello espandibile Regolazione Fine dei Parametri si ottiene un controllo granulare sulla pipeline di estrazione della computer vision:

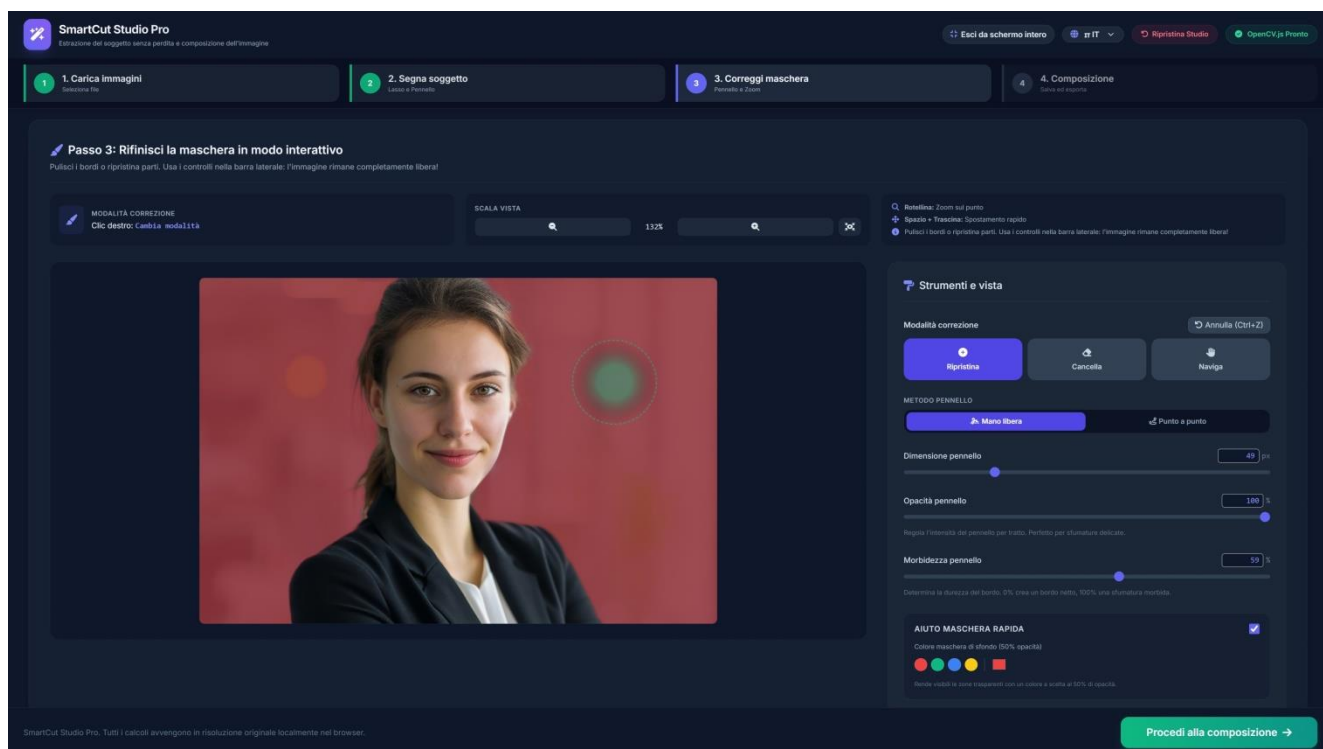
- **Zona di protezione interna (1% - 25%):** Imposta la percentuale di erosione morfologica interna. Valori più elevati (ad es., 10%-15%) proteggono rigorosamente il nucleo interno del soggetto da fori accidentali causati dalla sovrapposizione cromatica interna con lo sfondo.
- **Nitidezza bordi (0% - 100%):** Regola la durezza della transizione dei bordi durante i calcoli di matting. Utilizza valori elevati (50%-100%) per oggetti a bordi duri (veicoli, elettronica, prodotti); utilizza valori più bassi (0%-20%) per confini morbidi od organici.
- **Capelli & Dettagli fini (1 px - 40 px):** Imposta il raggio per i calcoli di Guided Matting attorno ai confini dei bordi. Essenziale per isolare singoli fili di capelli, pellicce, foglie d'albero o materiali traslucidi.
- **Correggi bordo (-15 px a +15 px):** Sposta il confine esterno della maschera verso l'interno (-) o verso l'esterno (+). Spostare da -2 px a -5 px verso l'interno elimina gli aloni di colore indesiderati provenienti dallo sfondo originale.
- **Sfumatura bordi (0 px - 20 px):** Applica un delicato filtro Gaussiano ai bordi della maschera per eliminare i contorni sgranati e seghettati per una miscelazione fluida con lo sfondo.

5. Anteprima di Estrazione in Tempo Reale & Navigazione Viewport

Clicca su **Mostra anteprima estrazione** per eseguire la segmentazione direttamente sulla tela dell'area di lavoro del Passo 2. Questo esegue il rendering in tempo reale del risultato trasparente, consentendoti di testare le regolazioni dei cursori prima di procedere al Passo 3.

5. Passo 3: Rifinitura Interattiva della Maschera

Dopo l'estrazione automatica iniziale, il Passo 3 ti offre un assoluto controllo manuale a livello di pixel sulla maschera di estrazione attraverso strumenti specializzati di pittura e ritocco.



1. Modalità di Correzione

- **Ripristina / Aggiungi (Verde):** Ripinge i dettagli mancanti del primo piano nel soggetto (ad es., un dito tralasciato, una ciocca di capelli o il bordo di un abito).
- **Cancella / Rimuovi (Rosso):** Cancella i pixel di sfondo residui o gli aloni di bordo indesiderati che non sono stati catturati dalla segmentazione automatica.
- **Naviga / Panora (Giallo):** Sposta la visuale della tela in modo fluido sullo schermo senza applicare tratti di pittura.

CONSIGLIO PRO: COMMUTAZIONE RAPIDA DELLA MODALITÀ & SCORCIATOIE

Facendo clic con il tasto destro del mouse in qualsiasi punto della tela del Passo 3 si passa interattivamente tra le modalità Ripristina → Cancella → Naviga. Tieni premuta la Barra spaziatrice e trascina con il tasto sinistro del mouse per spostare la vista in qualsiasi momento.

2. Controlli di Personalizzazione del Pennello

Tutti i parametri del pennello dispongono di input numerici e cursori di intervallo sincronizzati per regolazioni di precisione:

- **Dimensione pennello (da 1 a 200 px):** Regola il diametro del pennello per lavori di dettaglio sui bordi fini o per un ampio ripristino delle superfici.
- **Opacità pennello (1% a 100%):** Regola la densità dell'applicazione del colore per ciascun tratto. Utilizza valori più bassi (20%-50%) per sfumature morbide attorno a vestiti velati o vetro.
- **Morbidezza pennello (0% a 100%):** Definisce la sfumatura radiale del bordo. 0% produce un bordo stencil netto; 100% produce un gradiente morbido.
- **Modalità Punto-a-Punto:** Collega i clic sequenziali del pennello con tratti di pittura perfettamente dritti. Fai doppio clic per terminare la catena di tratti.

3. Sovrapposizione Maschera Rapida & Colorazione di Contrasto

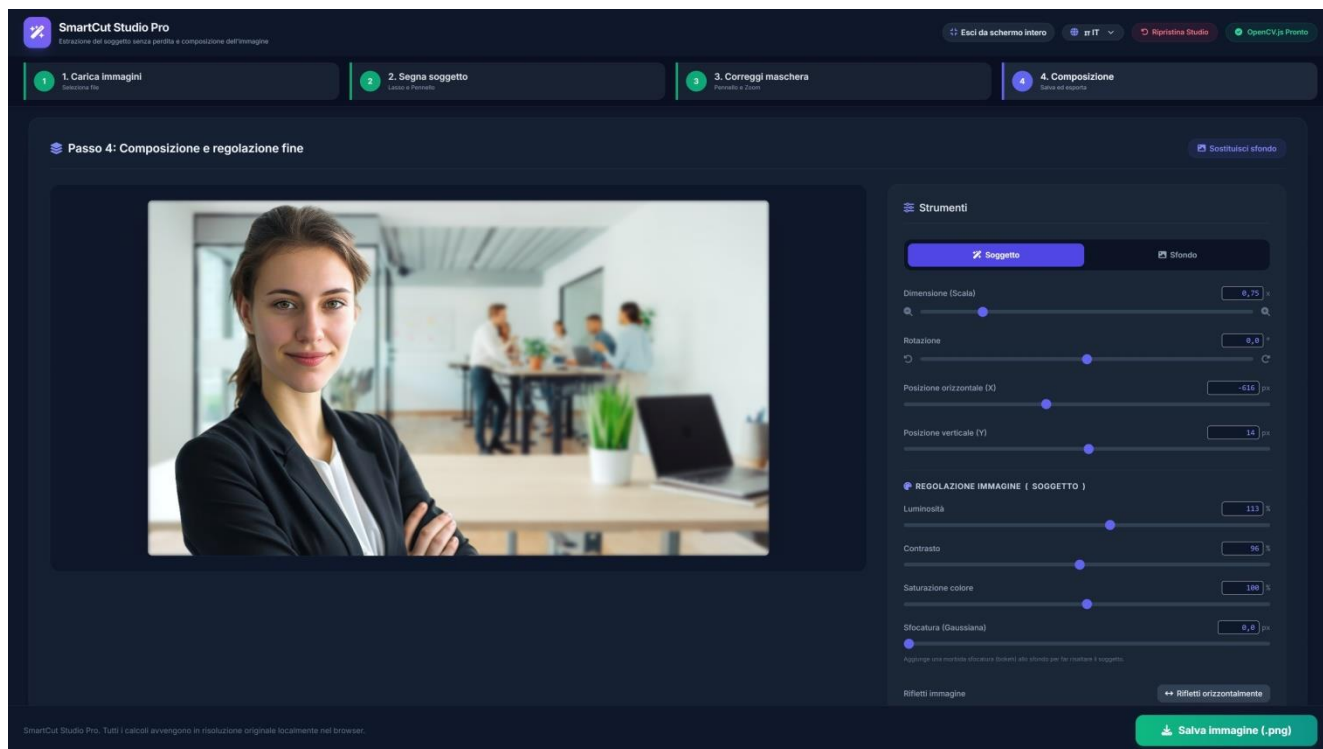
Quando si lavora su soggetti chiari o bordi trasparenti, la visibilità dei confini può essere difficile. Abilita **Aiuto maschera rapida** per eseguire il rendering delle aree di sfondo trasparenti con un colore di contrasto semi-trasparente al 50% (Rosso, Verde, Blu, Giallo o un selettore colore personalizzato).

4. Buffer della Cronologia & Annulla

SmartCut Studio Pro mantiene un buffer di cronologia annullamenti interno a 20 stati. Clicca su **Annulla** o premi `Ctrl + Z` sulla tastiera per ripristinare istantaneamente le modifiche manuali del pennello.

6. Passo 4: Composizione & Regolazioni Finali dell'Immagine

Nel Passo 4, il soggetto estratto in primo piano viene sovrapposto a livelli sulla scena di sfondo scelta (o su una tela trasparente). Qui puoi regolare finemente il posizionamento, la scalatura e l'armonia cromatica.



1. Selezione del Livello Target

Utilizza i pulsanti di selezione superiori **Soggetto** e **Sfondo** per selezionare quale livello riceve la trasformazione attiva e le regolazioni del colore.

2. Controlli Interattivi della Tela & Trasformazioni

- **Trascinamento Diretto sulla Tela:** Clicca e trascina in qualsiasi punto della tela di anteprima principale per spostare la posizione del livello selezionato in tempo reale.
- **Scalatura con Rotellina del Mouse:** Ruota la rotellina del mouse sulla tela per ingrandire o rimpicciolire il livello attivo in modo fluido.
- **Cursore Scala (0.05x a 4.00x):** Controllo numerico preciso della scala.
- **Cursore Rotazione (-180.0° a +180.0°):** Ruota il livello per allineare gli angoli o correggere le linee dell'orizzonte.
- **Offset Posizione X & Y (-2000 px a +2000 px):** Cursori per il posizionamento orizzontale e verticale esatti al singolo pixel.
- **Capovolgimento Orizzontale:** Specchia istantaneamente il livello attivo in orizzontale per adattarlo alla direzione della luce.

3. Regolazioni Non Distruttive di Colore & Illuminazione

Per ottenere una sintesi dell'immagine realistica, l'illuminazione e le tonalità di colore devono corrispondere tra il soggetto in primo piano e il livello di sfondo. SmartCut Studio Pro fornisce controlli indipendenti non distruttivi per entrambi i livelli:

Controllo Regolazione	Intervallo	Descrizione & Applicazione Creativa
Luminosità	0% - 200%	Regola l'intensità della luce del livello per adattarla all'illuminazione ambientale della scena.
Contrasto	0% - 200%	Migliora o ammorbidisce la separazione tra luci e ombre.
Saturazione Colore	0% - 200%	Aumenta la vivacità dei colori o riduce la saturazione per adattarsi a toni più smorzati.
Sfocatura Gaussiana	0.0 a 50.0 px	Applica una morbida sfocatura focale al livello di sfondo, simulando una ridotta profondità di campo (effetto bokeh) tipica degli obiettivi fotografici.

7. Esportazione & Salvataggio del Lavoro

Quando la composizione dell'immagine è completa, clicca su **Salva immagine (.png)** nella barra inferiore fissa per esportare l'immagine ad alta risoluzione renderizzata.



1. API Moderna Selettore File di Sistema Nativa

Sui moderni browser web per computer (Google Chrome, Microsoft Edge, Opera), SmartCut Studio Pro utilizza l'API nativa `FileSystemAccess` (`window.showSaveFilePicker`). Questo mostra una finestra di dialogo di salvataggio nativa del sistema operativo che ti consente di scegliere la cartella di destinazione e il nome del file personalizzato direttamente prima di scrivere il file.

2. Finestra Modale di Riserva & Download Standard

Sui browser in cui l'API File System Access è limitata, si apre automaticamente una finestra modale di esportazione integrata. Puoi inserire un nome file personalizzato nel campo di input (predefinito: `SmartCut_Studio_Pro.png`) e cliccare su **Scarica**. L'immagine ad alta risoluzione renderizzata viene quindi salvata direttamente nella cartella Download predefinita del tuo sistema operativo.

8. Consigli per Principianti, Risoluzione Problemi & Scorciatoie da Tastiera

Migliori Pratiche per il Flusso di Lavoro Consigliato

1. **Le immagini originali ad alto contrasto producono risultati ottimali:** Una chiara distinzione tra i bordi del soggetto e lo sfondo velocizza la segmentazione automatica.
2. **I contorni verdi approssimativi sono migliori nel Passo 2:** Quando disegni i lassi positivi, lascia un leggero margine attorno al tuo soggetto. Lascia che l'algoritmo rilevi i bordi esatti.
3. **Utilizza Correggi bordo per i margini colorati dello sfondo:** Se il tuo soggetto è stato fotografato su uno sfondo rosso o verde brillante, imposta Correggi bordo su -2 px o -3 px per eliminare gli aloni di colore residui.
4. **Applica una delicata sfocatura dello sfondo per maggiore realismo:** Nel Passo 4, l'aggiunta da 2 px a 5 px di sfocatura Gaussiana al livello di sfondo crea un naturale effetto di profondità di campo che isola il soggetto.

Risoluzione dei Problemi & Domande Frequenti

- **Perché lo stato mostra "Caricamento di OpenCV.js...?"**

Il modulo WebAssembly si carica in modo asincrono all'avvio. Su connessioni più lente, questo potrebbe richiedere alcuni secondi. Attendi fino a quando il badge di stato non diventa verde (*OpenCV.js Pronto*).

- **Perché compaiono dei fori all'interno del mio soggetto?**

Se il tuo soggetto contiene colori interni che corrispondono allo sfondo originale, aumenta il cursore Zona di protezione interna nel Passo 2 al 10% o 15%.

- **Posso elaborare PNG già ritagliati con trasparenza esistente?**

Sì! SmartCut Studio Pro rileva automaticamente i canali alfa PNG preesistenti e abilita la modalità di bypass per preservare la trasparenza originale.

Tabella di Riferimento Completa per Scorciatoie da Tastiera & Mouse

Scorciatoia / Azione	Ambito / Passo	Descrizione della Funzione
<code>Spazio</code> + Clic Sinistro + Trascina	Passi 2 & 3	Panora e sposta la tela della visuale in modo fluido in qualsiasi direzione.
Rotellina del Mouse	Passi 2 & 3	Aumenta o riduci lo zoom focalizzandoti direttamente sulla posizione attuale del cursore.
Clic Destro	Passo 3	Passa interattivamente tra le modalità Ripristina (Aggiungi), Cancella (Rimuovi) e Naviga.
<code>Ctrl + Z</code> / <code>Cmd + Z</code>	Passo 3	Annulla l'ultimo tratto di pennello di rifinitura manuale (fino a 20 passaggi).
Doppio Clic	Passi 2 & 3	Termina e chiudi la catena di disegno attiva del Poligono (Punto-a-Punto).
Rotellina del Mouse	Passo 4	Scala la dimensione del livello attivo (Soggetto o Sfondo).
Clic Sinistro + Trascina	Passo 4	Riposiziona il livello del soggetto o dello sfondo direttamente sulla tela.

9. Librerie di Terze Parti & Licenze

SmartCut Studio Pro è basato su solide librerie open-source e tecnologie WebAssembly per la computer vision. Di seguito è riportata una specifica completa dei componenti software di terze parti integrati, i rispettivi accordi di licenza e i link diretti ai repository ufficiali.

Libreria/ Componente	Tipo Licenza	Uso / Scopo nell'App	Link & Termini
OpenCV.js (v4.10.0 Release 1)	Apache License 2.0	Libreria di computer vision WebAssembly per segmentazione GrabCut, trasformazioni matriciali, filtraggio morfologico e sfocatura Gaussiana.	opencv.org github.com/opencv/opencv
Tailwind CSS	MIT License	Framework CSS utility-first per lo stile reattivo dell'applicazione, il design dark-mode e la gestione del layout.	tailwindcss.com github.com/tailwindlabs/ tailwindcss
FontAwesome Icons (v6.4.0)	CC BY 4.0 / SIL OFL 1.1 / MIT	Iconografia vettoriale per controlli UI, barre degli strumenti, finestre modali e indicatori di passo.	fontawesome.com github.com/FortAwesome/ Font-Awesome
Google Fonts (Inter)	SIL Open Font License 1.1	Tipografia sans-serif pulita e moderna in tutti gli elementi dell'interfaccia e nel testo del manuale.	Google Fonts Inter scripts.sil.org/OFL
Guided Filter Algorithm	MIT License	Filtro di matting guidato veloce che preserva i bordi per l'estrazione ad alta risoluzione dei contorni.	MIT License github.com/kaityo256/ guided_filter
File System Access API	Standard Web W3C	Standard nativo del browser (<code>showSaveFilePicker</code>) per salvare i file direttamente nelle cartelle locali.	Raccomandazione W3C w3.org/TR/file-system- access/

Riepilogo di Conformità delle Licenze & Termini

- **Apache License 2.0 (OpenCV):** OpenCV è concesso in licenza ai sensi della Licenza Apache, Versione 2.0. È possibile ottenere una copia della Licenza all'indirizzo <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>.
- **MIT License & SIL Open Font License:** Con la presente viene concessa l'autorizzazione, a titolo gratuito, a chiunque ottenga una copia di questo software e dei file di documentazione associati, di disporre del

Software senza restrizioni, inclusi, senza limitazione, i diritti di utilizzo, copia, modifica, fusione, pubblicazione, distribuzione, sublicenza e/o vendita di copie del Software.