

Cinque raccomandazioni per un'anestesia green

L'anestesia è tra le pratiche cliniche più impattanti sull'ambiente ospedaliero. Le raccomandazioni SIAARTI per un'anestesia green rappresentano una guida concreta per ridurre emissioni, rifiuti e consumi, senza compromettere sicurezza e qualità delle cure

Roberto Tognella

KEYWORDS

anestesia green,
ambiente

green anesthesia,
environment

L'anestesia è una pratica clinica ad alta intensità tecnologica e farmaceutica, ma anche tra le più impattanti in termini ambientali in ambito ospedaliero. Le principali fonti di questo impatto sono l'uso di gas anestetici volatili – come il desflurano, dal potenziale di riscaldamento globale estremamente elevato – e l'alta produzione di rifiuti sanitari derivanti dall'impiego di dispositivi monouso. A fronte della crescente urgenza di affrontare la crisi climatica anche all'interno dei sistemi sanitari, la Società Italiana di Anestesia, Analgesia, Rianimazione e Terapia Intensiva ha elaborato le prime cinque raccomandazioni sull'Anestesia Green, pubblicate su Choosing Wisely Italy. Si tratta del primo contributo ufficiale sull'anestesia sostenibile all'interno della rete Choosing Wisely International, che coinvolge 35 Paesi. Le raccomandazioni, basate su evidenze scientifiche e ispirate al principio delle 5 R (riduzione, riutilizzo, riciclo, raccolta differenziata, recupero), promuovono un approccio clinico efficace e sicuro che tenga conto della responsabilità ambientale. Con il divieto europeo del desflurano previsto per il 2026, si accelera un processo di cambiamento che non può fermarsi all'aspetto tecnico, ma deve trasformarsi in un'evoluzione culturale e organizzativa. Ne abbiamo parlato con la dott.ssa Roberta Mon-

zani, responsabile dell'Unità Operativa di Anestesia e Day Hospital Chirurgico dell'Ospedale Humanitas di Rozzano (MI), segretaria SIAARTI e tra gli estensori delle 5 raccomandazioni.

Impatto ambientale dell'anestesia

Il settore sanitario è responsabile di circa il 4,4-5% delle emissioni globali di gas serra, con gli ospedali tra le strutture a maggiore impatto energetico e ambientale. Le sale operatorie, sebbene occupino solo il 5-10% dello spazio ospedaliero, possono generare fino al 30% dei rifiuti totali e consumare oltre il 40% dell'energia. Tra i rifiuti più impattanti figurano i dispositivi monouso in plastica e i materiali contaminati, che richiedono smaltimento speciale ad alta intensità energetica. Specialità come l'anestesia, la chirurgia e la terapia intensiva risultano tra le più coinvolte, sia per il ricorso a farmaci volatili con alto potenziale climalterante sia per l'elevato uso di presidi usa e getta.

«L'anestesia, essendo una pratica clinica ad alta intensità tecnologica e farmaceutica, comporta diverse fonti di impatto ambientale», esordisce Monzani. «Una delle principali è l'uso di gas anestetici volatili, come il desflurano, che ha un potenziale di riscaldamento globale (GWP) oltre 2.500 volte superiore a quello della CO₂. Questo significa che

Anesthesia is among the most impactful clinical practices on the hospital environment. The SIAARTI recommendations on green anesthesia provide concrete guidance for reducing emissions, waste and consumption without compromising safety and quality of care.

**«DAL 1° GENNAIO 2026 IL
DESFLURANO POTRÀ ESSERE
USATO IN ANESTESIA SOLO
PER COMPROVATI MOTIVI
MEDICI»**

**Roberta Monzani, responsabile dell'UO
Anestesia e Day Hospital Chirurgico
dell'Ospedale Humanitas di Rozzano,
segretaria SIAARTI e tra gli estensori
delle 5 raccomandazioni**



recchiature per anestesia e le sale operatorie sono ambienti a elevato consumo energetico. L'introduzione di soluzioni sostenibili, come l'illuminazione a LED o sistemi di spegnimento automatico per i dispositivi inutilizzati, rappresenta una leva concreta per ridurre l'impronta ecologica complessiva dell'anestesia moderna.

Verso un'anestesia più green

Nel contesto di una crescente sensibilità verso l'impatto ambientale delle pratiche sanitarie, la World Federation of Societies of Anaesthesiologists, la European Society of Anaesthesiology and Intensive Care e la SIAARTI hanno elaborato una serie di raccomandazioni finalizzate a rendere l'anestesia più sostenibile dal punto di vista ecologico. Le raccomandazioni, fondate su dati scientifici e sviluppate attraverso un rigoroso processo di revisione, mirano a coniugare efficacia clinica e responsabilità ambientale. Il documento italiano, promosso da un gruppo di lavoro composto da anestesisti esperti in sostenibilità e da membri del Comitato di Comunicazione 2022-2024, è una risposta concreta all'esigenza, espressa da numerosi professionisti del settore, di orientare la pratica clinica verso scelte più consapevoli. L'approvazione e la condivisione con il Consiglio Direttivo 2025-2027 ne hanno confermato il valore strategico e la coerenza con gli obiettivi scientifici e istituzionali della società. Il rationale alla base delle raccomandazioni integra il principio delle 5 con l'analisi dell'impatto ambientale delle pratiche anestesiolgiche attualmente in uso, in particolare alla luce dell'imminente divieto europeo del desflurano, che sarà in vigore dal 1° gennaio 2026: da quel momento, questo gas potrà essere usato solo per comprovati motivi medici. Il risultato è un documento articolato, primo nel suo genere a livello internazionale nell'ambito della rete Choosing Wisely International, che

**ACCANTO AI
GAS ANESTETICI,
L'ANESTESIA
COMPORTE UN
AMPIO USO DI
DISPOSITIVI
MONOUSO, CHE
CONTRIBUISCONO
IN MODO
SIGNIFICATIVO
ALLA PRODUZIONE
DI RIFIUTI
SANITARI**

l'uso di desflurano in un intervento chirurgico può generare emissioni equivalenti a quelle di un lungo viaggio in auto».

La principale alternativa al desflurano, raccomandata dalla comunità scientifica e dalle società di anestesia, è il sevoflurano, un gas anestetico volatile con il più basso potenziale di riscaldamento globale tra quelli attualmente disponibili.

«Il sevoflurano ha un GWP circa 130 volte quello della CO₂, molto inferiore rispetto al desflurano. Pur essendo meno impattante, anche il sevoflurano va usato con attenzione, preferibilmente in circuiti chiusi e a basso flusso per ridurre ulteriormente le emissioni».

Accanto ai gas anestetici, l'anestesia comporta anche un ampio utilizzo di dispositivi monouso, che contribuiscono in modo significativo alla produzione di rifiuti sanitari. Le sale operatorie, in particolare, generano almeno il 25% dei rifiuti ospedalieri complessivi, e una parte consistente (circa un quarto) è riconducibile proprio alle pratiche anestesiolgiche. In questo scenario, l'adozione di materiali riutilizzabili, laddove possibile, e una gestione più efficiente della raccolta differenziata possono incidere concretamente sulla riduzione dell'impatto ambientale. Un ulteriore fattore critico è rappresentato dal consumo energetico: le appa-

coinvolge 35 Paesi. Le cinque raccomandazioni SIAARTI sull'anestesia green, pubblicate su *Choosing Wisely Italy*, definiscono gli ambiti prioritari di intervento per favorire una transizione ecologica nelle sale operatorie (vedi riquadro dedicato). L'obiettivo è ambizioso ma chiaro: contribuire, anche attraverso l'anestesia, alla costruzione di un modello sanitario più responsabile, in cui la qualità delle cure si accompagna a una gestione consapevole delle risorse ambientali.

Ridurre i gas anestetici ad alto impatto ambientale

Entrando nel dettaglio, le raccomandazioni invitano a ridurre o evitare l'uso di gas anestetici con elevato impatto ambientale, come il desflurano. L'adozione di tecniche a basso flusso di gas e la preferenza per anestesia endovenosa o locoregionale quando possibile è un'alternativa consigliata dalle società scientifiche internazionali di anesthesiologia.

«L'anestesia generale totalmente endovenosa (TIVA) elimina del tutto l'uso di gas anestetici volatili. È una delle alternative più sostenibili ed è sempre più raccomandata quando clinicamente appropriata. Anche l'anestesia locoregionale, attraverso tecniche come la spinale, l'epidurale o i blocchi nervosi periferici, permette di evitare l'uso di gas anestetici, riducendo l'impatto ambientale e offrendo spesso vantaggi clinici in termini di recupero postoperatorio».

Flussi minimi di gas freschi

Un'importante strategia, volta a contenere l'impatto ambientale dei gas anestetici, sottolineata nelle raccomandazioni, riguarda l'utilizzo di flussi minimi di gas freschi, compatibili con la sicurezza del paziente. Ridurre il volume è fondamentale per ragioni ambientali e clinico-economiche. Per anestesia a bassi flussi, si precisa, s'intende l'uso di un volume di gas fresco inferiore alla ventilazione alveolare del paziente: in genere, inferiore a 1,0 l/min. Con l'anestesia a flussi minimi, il Fresh Gas Flow (FGF) può essere portato fino a 0,5 l/min.

«L'impiego di alti flussi comporta un consumo inutile di gas anestetici alogenati, con conseguente incremento delle emissioni di gas serra. L'anestesia a bassi flussi, invece, limita la dispersione di questi composti (inclusi fluorocarburi e protossido di azoto) riducendo l'impatto sull'ozonofera e le emissioni complessive. L'anestesia a bassi flussi richiede una conoscenza approfondita dell'appar-



recchiatura di ventilazione utilizzata e dei prerequisiti tecnici necessari per operare in sicurezza. Tuttavia, quando clinicamente appropriata e tecnicamente praticabile, la riduzione dei flussi di gas freschi fino a 0,5 l/min consente un risparmio significativo di alogenati e ossigeno, con benefici rilevanti in termini ambientali ed economici».

I benefici sono legati anche al comfort e alla sicurezza del paziente: un basso flusso migliora la dinamica dei gas inalati, favorisce la funzione mucociliare, aiuta a mantenere la temperatura corporea e riduce la perdita di liquidi.

«Per ridurre consumi ed emissioni è utile impiegare circuiti chiusi e ridurre il flusso di gas freschi, integrando anche sistemi di scavenging per la raccolta dei gas residui. In alcuni Paesi, come Austria e Germania, sono già in uso tecnologie capaci di catturare e riciclare i gas anestetici di scarto, evitandone la dispersione in atmosfera. Queste soluzioni richiedono, però, investimenti importanti e al momento sono ancora poco diffuse. Per garantire la sicurezza nella riduzione dei flussi, si possono adottare vari strumenti e tecniche: i moderni sistemi di monitoraggio dei gas espirati e della profondità dell'anestesia permettono di somministrare i farmaci inalatori con maggiore precisione; i sistemi di controllo automatico del gas consentono di evitare regolazioni manuali continue dei parametri FGF, FiO₂ e EtAA; impostare direttamente la FiO₂ target aiuta a prevenire l'ipossia, mentre regolare

**L'ANESTESIA
GENERALE
TOTALMENTE
ENDOVENOSA
(TIVA) ELIMINA
DEL TUTTO L'USO
DI GAS ANESTETICI
VOLATILI**

la EtAA target consente di ridurre il rischio di sotto o sovradosaggio. I ventilatori di ultima generazione permettono una gestione fine dei flussi, assicurando un mantenimento stabile e tempestivo delle concentrazioni desiderate. Il sistema di protezione da miscele ipossiche a inspirazione attiva è infine un ulteriore presidio di sicurezza».

Dispositivi anestesiológicos monouso

Le raccomandazioni affrontano anche la gestione dei dispositivi anestesiológicos monouso, al fine di contenerne l'impatto ambientale. «L'uso di dispositivi monouso garantisce livelli elevati di sterilità grazie alla confezione singola, riduce il rischio di infezioni per pazienti e operatori e consente una gestione rapida e semplice senza la necessità di complessi processi di sterilizzazione. La vera sfida è coniugare questi standard di sicurezza con la necessità di ridurre l'impatto ambientale, in particolare la produzione di rifiuti sanitari, notoriamente elevata in sala operatoria. Una prima strategia efficace consiste nell'ottimizzare l'impiego dei dispositivi monouso, evitando sprechi attraverso l'uso di kit personalizzati e configurazioni su misura per specifici interventi. Questo approccio consente di limitare i materiali eccedenti o inutilizzati. In parallelo, alcune aziende stanno sviluppando dispositivi realizzati con materiali bioplastici o riciclabili, capaci di ridurre l'impronta ecologica senza compromettere la sicurezza clinica».

Fondamentale è anche la corretta gestione dei rifiuti, attraverso la differenziazione accurata e lo smaltimento conforme alle normative, promuovendo il riciclo ove possibile e limitando la produzione di rifiuti pericolosi. In questo ambito, l'adozione di protocolli strutturati e programmi di formazione del personale è elemento cruciale per migliorare la raccolta differenziata e minimizzare gli sprechi. Per quanto riguarda i dispositivi riutilizzabili, il loro impiego è possibile solo dopo rigorosi cicli di sterilizzazione convalidati. Diversamente, i dispositivi monouso, per definizione, non possono essere riutilizzati, proprio per garantire la sicurezza microbiologica.

«Coniugare sicurezza e sostenibilità in ambito anestesiológico significa quindi mantenere l'uso dei dispositivi monouso laddove necessario, ottimizzarne la gestione, promuovere l'introduzione di materiali più ecocompatibili e al tempo stesso rafforzare le politiche di smaltimento consapevole e la formazione del personale. Solo così è possibile conservare alti standard di sicurezza clinica, senza

Anestesia green: le cinque raccomandazioni

1. Evitare l'uso di agenti inalatori anestetici ad alto potenziale di riscaldamento globale, salvo necessità cliniche documentate.
2. Utilizzare flussi minimi di gas freschi, compatibili con la sicurezza del paziente.
3. Adottare tecniche anestesiológicas e materiali a basso impatto ambientale, preferendo quando possibile anestesia locoregionale o endovenosa.
4. Limitare il ricorso ai dispositivi monouso e ottimizzare la raccolta differenziata dei rifiuti.
5. Farsi promotori di buone pratiche sostenibili in sala operatoria e in Terapia Intensiva, coinvolgendo attivamente il personale sanitario.

rinunciare a un approccio più sostenibile nella gestione quotidiana della sala operatoria».

Cambio di mentalità

Le raccomandazioni elaborate da SIAARTI non si limitano a proporre soluzioni tecniche, ma delineano un percorso più ampio che chiama in causa la cultura organizzativa e la responsabilità individuale. L'adozione dell'anestesia green, infatti, non può essere ridotta a mero aggiornamento delle apparecchiature o delle linee guida operative: richiede un cambiamento profondo nella mentalità e nelle pratiche quotidiane degli operatori.

«Per integrare stabilmente queste pratiche sostenibili all'interno delle politiche sanitarie ospedaliere, è necessario promuovere la consapevolezza ambientale tra medici, infermieri e tecnici, stimolando l'assunzione di responsabilità nei confronti delle scelte cliniche che impattano sul pianeta. Questo significa, concretamente, preferire gas anestetici a basso impatto ambientale, gestire in modo responsabile i rifiuti, scegliere materiali riutilizzabili ove possibile e adottare comportamenti coerenti con i principi della sostenibilità».

La vera sfida, ora, è favorire la diffusione e l'implementazione concreta delle raccomandazioni e monitorarne nel tempo l'impatto operativo e ambientale. Le società scientifiche, come SIAARTI, hanno un ruolo centrale in questo processo: attraverso corsi, seminari, workshop e programmi di certificazione, possono accompagnare gli anestesisti-ri-animatori in un percorso di formazione continua e aggiornamento, trasformando il sapere in azione e permettendo al professionista di divenire promotore attivo di buone pratiche ambientali in sala operatoria e in Terapia Intensiva.

**LE SOCIETÀ
SCIENTIFICHE
HANNO UN RUOLO
CENTRALE NEL
FAVORIRE LA
DIFFUSIONE E
IMPLEMENTAZIONE
CONCRETA
DELLE RACCOMAN-
DAZIONI E
MONITORARNE NEL
TEMPO L'IMPATTO
OPERATIVO E
AMBIENTALE**