

SURVEY

## Utilizzo delle tecnologie, con particolare riferimento ai sistemi di somministrazione automatizzata dell'insulina, per la gestione dell'adulto con diabete tipo 1

Technology use, specifically automated insulin delivery systems, in managing adults with type 1 diabetes

Paola Pisanu<sup>1</sup>, Antonio Rossi<sup>2</sup>, Natalia Visalli<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Diabetologia, PO San Giovanni Di Dio, Dipartimento delle Medicine Specialistiche, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Cagliari. <sup>2</sup>IRCCS Ospedale Galeazzi - Sant'Ambrogio, Milano, Dipartimento di Scienze Biomediche e Cliniche, Università degli Studi di Milano. <sup>3</sup>UOC Diabetologia e Dietologia, Polo Ospedaliero Santo Spirito, Roma.

Corresponding author: [papisanu@gmail.com](mailto:papisanu@gmail.com)



OPEN  
ACCESS



PEER-  
REVIEWED

**Citation** Pisanu P, Rossi A, Visalli N. Utilizzo delle tecnologie, con particolare riferimento ai sistemi di somministrazione automatizzata dell'insulina, per la gestione dell'adulto con diabete tipo 1. JAMD 28:352-358, 2025.

**DOI** 10.36171/jamd.25.28.4.5

**Editor** Luca Monge, Associazione Medici Diabetologi, Italy

**Received** July, 2025

**Accepted** December, 2025

**Published** January, 2026

**Copyright** © 2026 Pisanu P. This is an open access article edited by [AMD](#), published by [Idelson Gnocchi](#), distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](#), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Data Availability Statement** All relevant data are within the paper and its supporting Information files.

**Funding** The Author received no specific funding for this work.

**Competing interest** The Author declare no competing interests.

### Abstract

The prevalence of type 1 diabetes mellitus is constantly increasing globally, with important implications in terms of morbidity and mortality. With the advent of advanced technologies, diabetes management has undergone a major transformation, and we are currently experiencing a real revolution. Advanced Hybrid Closed-Loop Systems (AHCL) are improving clinical outcomes and quality of life for many people with diabetes and are recommended by Italian Ministerial guidelines. However, barriers to access to these technologies remain, with equity issues related to both systemic and individual factors. This survey aims to explore the perspective of Italian diabetologists regarding the main challenges and opportunities in the prescribing process of AHCL systems, with particular attention to personalization of care, therapeutic education and some specific prescribing habits.

**KEY WORDS** AID systems; barriers to access; personalization of care; Survey; type 1 diabetes.

### Riassunto

La prevalenza del diabete mellito di tipo 1 è in costante aumento a livello globale, con importanti implicazioni in termini di morbidità e mortalità. Con l'avvento delle tecnologie avanzate la gestione del diabete è andata incontro ad una importante trasformazione e stiamo in questi anni attraversando una vera rivoluzione. I sistemi avanzati ad ansa chiusa (AHCL) stanno migliorato esiti clinici e qualità della vita di molte persone con

diabete e sono raccomandati anche dalle linee guida ministeriali italiane. Tuttavia, permangono barriere nell'accesso a queste tecnologie, con problemi di equità legati sia a fattori sistemici che individuali. La presente survey ha l'obiettivo di esplorare la prospettiva dei diabetologi italiani riguardo alle principali sfide e opportunità nel percorso prescrittivo dei sistemi AID, con particolare attenzione alla personalizzazione della cura, all'educazione terapeutica e ad alcune specifiche abitudini prescrittive.

**PAROLE CHIAVE** sistemi AID; barriere di accesso alla tecnologia; personalizzazione della cura; sondaggio; diabete mellito tipo 1.

## Introduzione

La prevalenza del diabete mellito di tipo 1 (DM1) è in aumento a livello globale con una stima di circa 9,15 milioni soggetti in fase clinicamente manifesta nel 2024<sup>(1)</sup>. Il DM1 è una patologia tuttora gravata da un marcato aumento della mortalità, da una riduzione consistente dell'aspettativa di vita e da molte comorbidità<sup>(2)</sup>. Questi dati epidemiologici sono espressione di un mancato raggiungimento da parte di molti pazienti degli obiettivi di cura indicati da linee guida nazionali e internazionali<sup>(3)</sup>. Mantenere valori glicemici prossimi al range normoglicemico è efficace nel prevenire l'insorgenza delle complicanze a lungo termine<sup>(4)</sup>, tuttavia la gestione del trattamento risulta molto complessa sia dal punto di vista strettamente clinico che dal punto di vista psicologico e cognitivo<sup>(5,6)</sup>. Appare ormai evidente come un trattamento efficace su larga scala passi necessariamente attraverso un utilizzo più estensivo dei cosiddetti sistemi AID (Automated Insulin Delivery Systems)<sup>(5,7)</sup>, che integrano un sensore per il monitoraggio continuo della glicemia, una pompa per l'infusione sottocutanea di insulina e un algoritmo predittivo capace di modulare dinamicamente la somministrazione insulinica in risposta alle escursioni glicemiche. Con il termine AID si fa comunemente riferimento ai sistemi ibridi ad ansa chiusa, anche denominati HCL (Hybrid Closed Loop) ed AHCL (Advanced Hybrid Closed Loop), che si differenziano dalle pompe di generazioni precedenti per la presenza di algoritmi in grado non solamente di sospendere l'erogazione insulinica per prevenire le ipoglicemie ma anche di intervenire in risposta alle iperglicemie, in alcuni casi con microbolus insulinici correttivi che si sommano all'incremento dell'insulinizzazione basale (prerogativa quest'ultima dei si-

stemi avanzati AHCL). I sistemi AID rappresentano il gold standard del trattamento insulinico nel diabete tipo 1, sia nella popolazione adulta che in quella pediatrica<sup>(8,9)</sup>, in virtù di benefici documentati da molti studi clinici randomizzati e dati osservazionali che ad oggi riguardano decine di migliaia di pazienti<sup>(10-12)</sup>. In particolare, un passaggio dalle terapie convenzionali alla terapia con AID si accompagna ad incrementi medi del *Time in Range* (TIR 70-180) superiori al 10% portando la maggior parte dei pazienti a raggiungere il target terapeutico (TIR  $\geq$  70%), una riduzione dell'HbA1c che varia da -0.4% a -0.8% ed una riduzione del rischio ipoglicemico definito sia in termini glucometrici che come tasso di ipoglicemie severe<sup>(8)</sup>. I benefici comprendono anche riduzione dello stress legato all'autogestione del diabete, miglioramento della qualità del sonno, aumento della soddisfazione terapeutica e diminuzione della paura dell'ipoglicemia<sup>(8)</sup>. Ad oggi non sono emerse in modo chiaro delle caratteristiche dei pazienti maggiormente correlate alla possibilità di ottenere dei miglioramenti, al contrario sembra che potenzialmente tutti i pazienti con DM1 possano trarre vantaggio dall'utilizzo di un sistema AID<sup>(12)</sup>. Tuttavia, è sempre più chiaro come la personalizzazione della strategia terapeutica con una condivisione di obiettivi e selezione dei dispositivi debba tener conto delle esigenze dei pazienti per ottenere i risultati migliori e portare a target un maggior numero di pazienti<sup>(13,14)</sup>. Educazione strutturata e supporto clinico continuo restano basilari in questo percorso di cura. Cruciale e di grande attualità è infine il tema dell'equità nell'accesso alle cure innovative, potenzialmente precluse a molti pazienti per molteplici motivi e barriere. In quest'ottica appare fondamentale capire la realtà clinica nella quale operano i centri diabetologici italiani, da un lato per identificare le caratteristiche principali dei centri prescrittori, dall'altro per capire come e quanto rapidamente può essere incrementato l'utilizzo dei sistemi AID.

Scopo di questa survey è stato quello di indagare il punto di vista dei diabetologi italiani in relazione ad alcune tematiche cardine nel percorso prescrittivo di questi sistemi.

## Metodi

Un board di esperti ha elaborato un questionario strutturato di 22 domande a risposta multipla per indagare l'atteggiamento dei diabetologi italiani rispetto alle nuove tecnologie con particolare riferimento ai sistemi ibridi AHCL nell'adulto con diabete

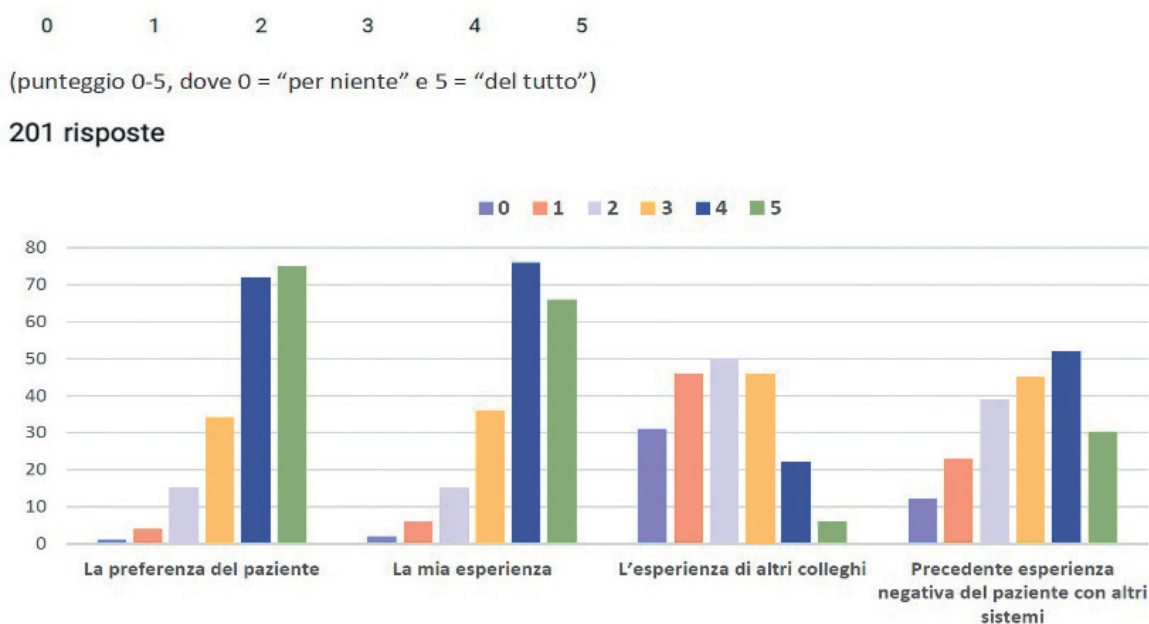
tipo 1. Nel gennaio 2025 la survey è stata inviata a tutti gli iscritti AMD per la compilazione che è avvenuta con modalità online previa registrazione. Ad ogni socio è stata consentita una sola compilazione.

## Risultati

La prima parte del questionario era volta a comprendere le caratteristiche del campione ovvero la distribuzione per età, setting lavorativo, regione di appartenenza, anni di esperienza professionale e numero di persone con diabete tipo 1 seguite in un mese medio. Hanno partecipato alla survey 210 diabetologi, con età compresa tra 45-60 anni per il 44,3%, tra 30 e 44 anni per il 28,1% tra 61-70 anni per il 27,6%. Di questi il 38,1% dei partecipanti lavora sul territorio, il 55,7% in ospedale ed il 6,2% nelle università; l'86,9% dei rispondenti fa parte di un centro prescrittore di tecnologie. La distribuzione territoriale delle risposte è estremamente variegata, con una maggiore percentuale di risposte in Lombardia (11,8%), in Sardegna (11%), nel Lazio (10,5%) e in Campania (8,5%). L'assoluta maggioranza delle risposte (61%) proviene da diabetologi che svolgono attività da oltre 15 anni, fra i quali il 95,7% segue pazienti con diabete tipo 1 e dichiara per la maggior parte di vedere in un mese fino a 5 pazienti di nuovo accesso, e di seguire da 20 a 50 pazienti al mese in follow up, in quasi la metà dei casi. Dall'analisi delle risposte emerge che la maggior parte

dei partecipanti segue fino al 30% di pazienti trattati esclusivamente con MDI, fino al 10% di pazienti trattati con *Smart Pen* + CGM (continuous glucose monitoring) integrato; un terzo dei partecipanti dichiara di seguire oltre il 50 % di pazienti con MDI + CGM, quest'ultimo utilizzato come dispositivo indipendente. Tra coloro che seguono pazienti con microinfusore prevalgono gli utilizzatori di sistemi AID rispetto a CSII (Continuous Subcutaneous Insulin Infusion) e SAP (Sensor-Augmented Pump) e i tre quarti dei partecipanti dichiara di seguire non più del 30 % di pazienti con una *patch pump*.

La risposta alla domanda: "fra i nuovi pazienti eleggibili, se la scelta dipendesse unicamente da te, quale delle due tecnologie *patch pump* o pompa con catetere + AID prescriveresti?" ha evidenziato che prevale la scelta di una pompa con catetere + AID. Se la scelta dipendesse solo da loro e non dalla preferenza dei pazienti, la maggioranza dei diabetologi opterebbe per la prescrizione di un sistema con catetere + AID rispetto a un sistema *tubeless* + AID, infatti 140 diabetologi su 201 prescriverebbero un sistema con catetere + AID al 50-70% dei pazienti. Per contro solo 44 diabetologi su 201 prescriverebbero la *patch pump* al 60-70 % dei pazienti, 62 diabetologi la prescriverebbero alla metà dei pazienti, 34 al 30 % e gli altri a percentuali inferiori. Ampliando le ragioni della scelta, come rappresentato nella Figura 1, i risultati della survey evidenziano che per gli intervistati la preferenza del paziente ha un peso importante, pari a quello dell'esperienza del diabeto-



**Figura 1 |** Qual è il peso degli elementi citati sulla tua prescrizione di una *patch pump* o di un microinfusore con catetere se per entrambi è disponibile la versione AID.

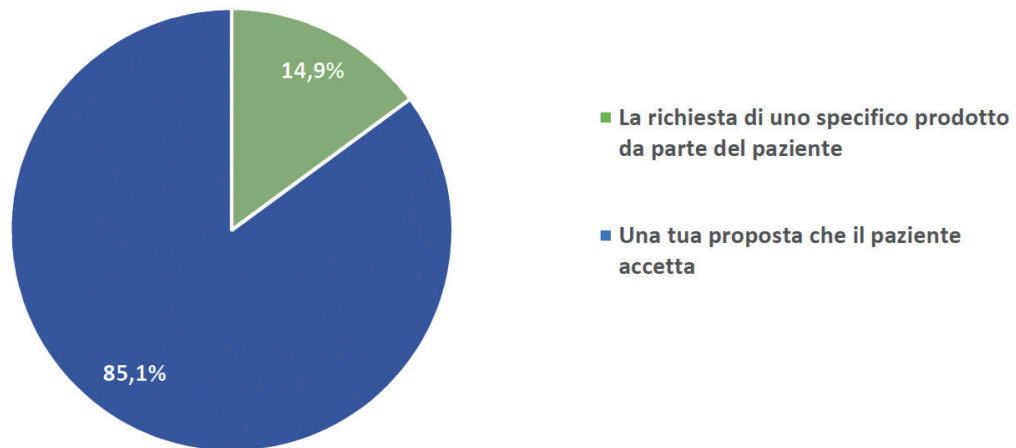
logo, mentre pesa di meno una eventuale esperienza negativa riportata dai pazienti con altri sistemi o lo scambio di esperienza con altri colleghi.

Quando poi si arriva alla scelta della tecnologia i partecipanti ritengono che la proposta del medico, che il paziente accetta, abbia un peso maggiore

(85,1%) rispetto alla richiesta di uno specifico prodotto da parte del paziente (14,9%) (Figura 2).

Per il 95% dei partecipanti la possibilità del sistema AID di erogare boli automatici è un fattore determinante nella scelta (Figura 3), per il suo impatto positivo in termini di controllo metabolico sia perché

### 201 risposte

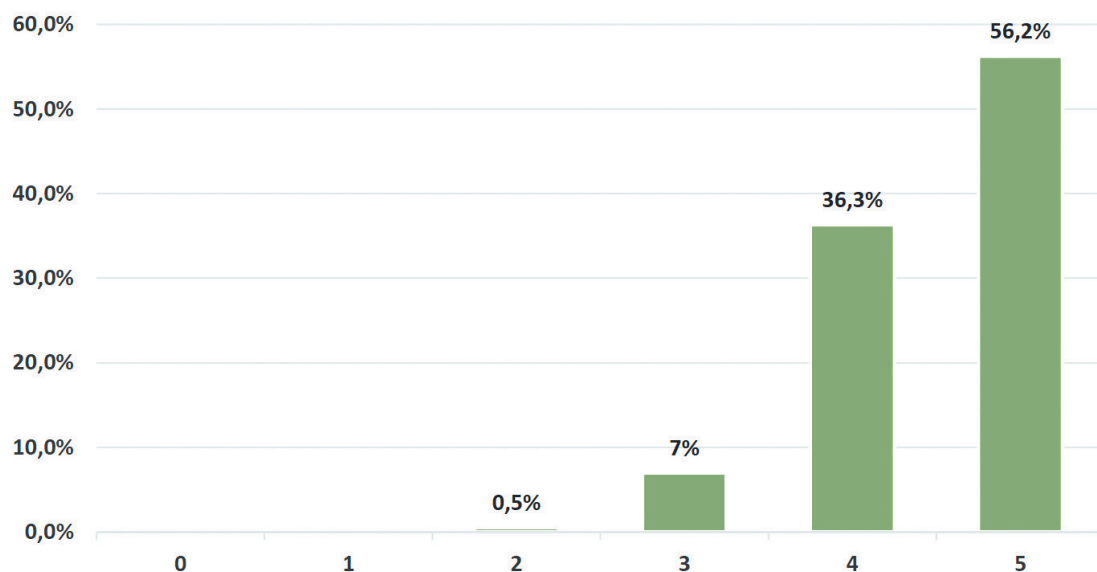


**Figura 2 |** In base alla tua esperienza nella scelta della tecnologia, quale fattore ha un peso maggiore.

0 1 2 3 4 5

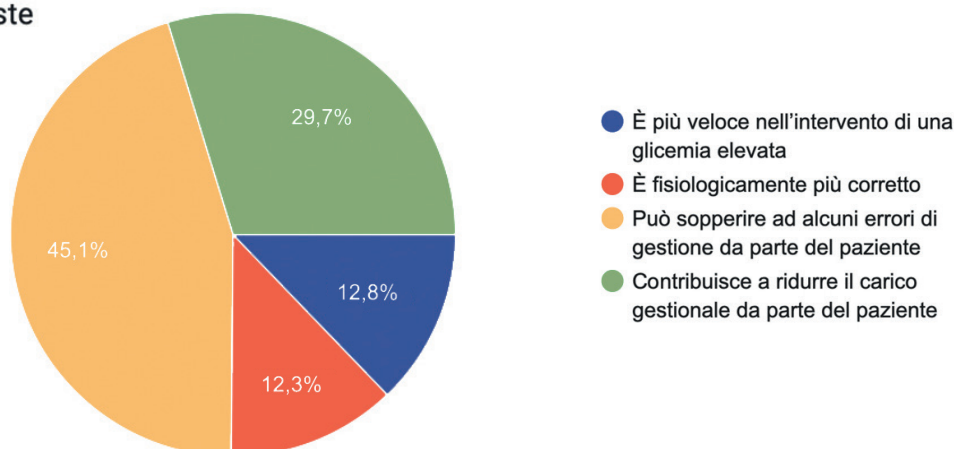
(punteggio 0-5, dove 0 = “per niente” e 5 = “molto”)

### 201 risposte



**Figura 3 |** Quanto pesa la possibilità del sistema di erogare boli automatici?

195 risposte

**Figura 4** | Vedi testo.

può sopperire ad alcuni errori di gestione da parte del paziente (45,2%) sia perché contribuisce a ridurre il carico gestionale (29,7%) (Figura 4).

Secondo la maggior parte dei partecipanti alla survey la disponibilità di un controllo remoto (app o telecomando) ha un impatto positivo importante sulla qualità di vita del paziente riducendo il carico gestionale e migliora l'aderenza terapeutica favorendo migliori esiti clinici (Figura 5).

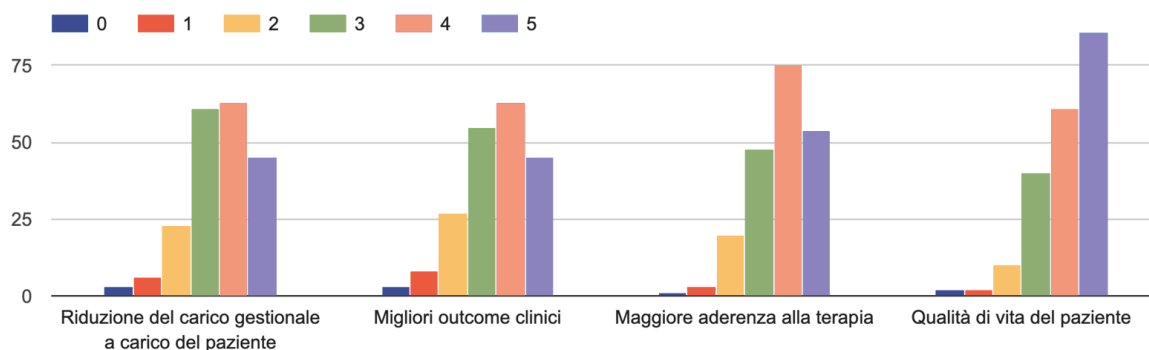
Inoltre, per il 98,5% dei partecipanti la possibilità di *download* automatico dei dati ha un peso rilevante nella scelta del sistema da prescrivere.

Nell'esplorare le ragioni della ridotta adozione della terapia con microinfusore in Italia come evidenziato anche dai dati degli Annali AMD (19.1%) nell'ultima rilevazione del 2024, le limitate risorse economiche

(26,7%) e umane (26,2%) insieme ai bisogni formativi non soddisfatti sono stati identificati come principali barriere alla prescrizione (Figura 6).

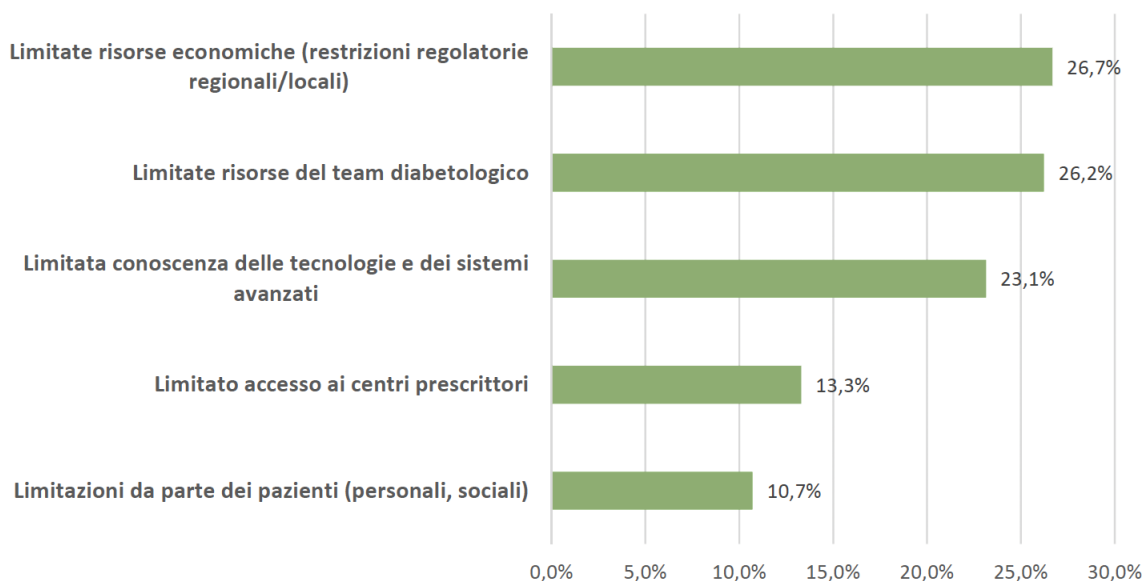
I diabetologi che hanno partecipato alla survey ritengono che la formazione degli operatori sanitari, l'educazione delle persone con diabete e il miglioramento organizzativo nelle proprie realtà rappresentino gli ambiti nei quali si possa incidere maggiormente per superare le barriere alla prescrizione e favorire una più ampia adozione della tecnologia per il diabete (Figura 7).

Per l'86% dei partecipanti la collaborazione e il supporto delle Aziende produttrici della tecnologia, forniti attraverso il personale tecnico, sono aspetti che possono influenzare la scelta della tecnologia da prescrivere.



**Figura 5** | Posto che un sistema AID disponga di un controllo remoto (telecomando o app) per la gestione della terapia, definisci l'impatto in termini di peso di ciascuno dei fattori considerati. 0 = per nulla importante, 1 = indifferente, 2 = poco importante, 3 = moderatamente importante, 4 = molto importante, 5 = estremamente importante.

201 risposte

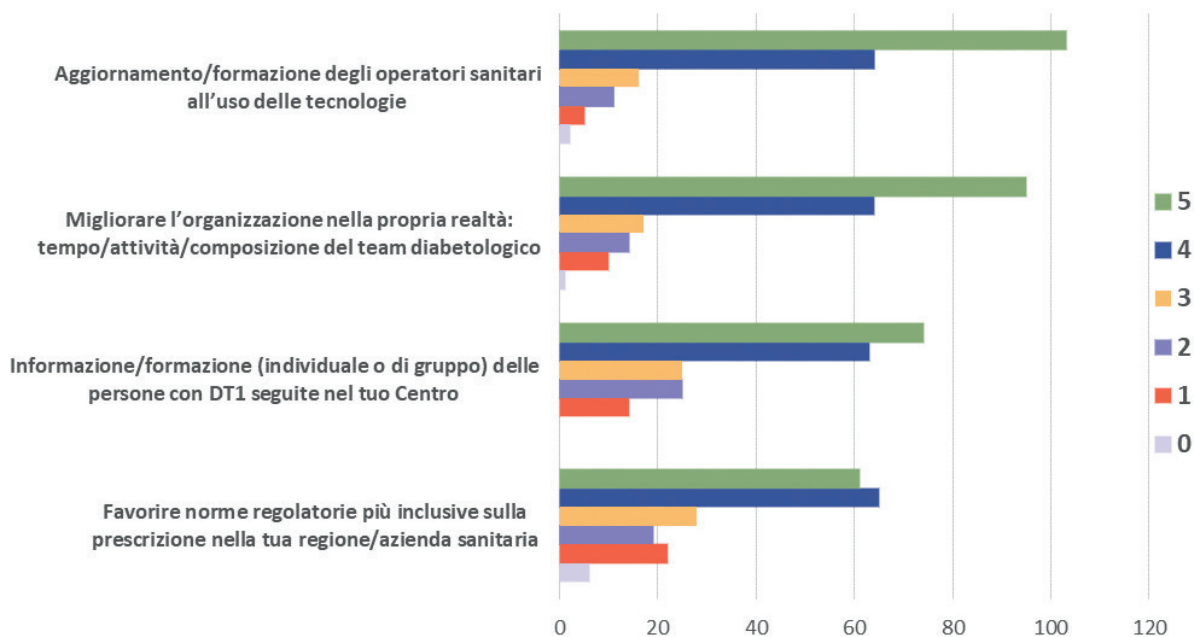


**Figura 6 |** Quali sono le principali barriere alla prescrizione?

## Conclusioni

La partecipazione alla survey è stata ampia e con buona rappresentazione di tutte le fasce d'età dei diabetologi, testimoniando la trasversalità di inte-

resse per l'argomento in esame, anche se apparentemente ultraspecialistico. La diffusione esponenziale dell'uso dei sistemi avanzati anche alla luce del recente aggiornamento delle linee guida per la terapia del DM1, si accompagna a un crescente in-



**Figura 7 |** Quanto ritieni che il ruolo del diabetologo sia determinante in queste azioni favorenti la diffusione delle tecnologie? 0 = per nulla importante, 1 = indifferente, 2 = poco importante, 3 = moderatamente importante, 4 = molto importante, 5 = estremamente importante.

teresse e bisogno di acquisire competenze da parte dei diabetologi e dei team di cura. Nel percorso che porta alla scelta della tecnologia il diabetologo competente, insieme al team è indispensabile per orientarsi in una offerta ampia, dove le caratteristiche tecniche dei *device*, la portabilità ma anche la formazione e l'assistenza da parte delle aziende produttrici fanno parte del processo decisionale. Quest'ultimo aspetto è stato indagato attraverso uno specifico quesito che ha mostrato un'ampia concordanza sul fatto che l'assistenza offerta dalle aziende possa influenzare la scelta della tecnologia da prescrivere. Viene confermato come la prescrizione della tecnologia per il diabete non sia un mero atto burocratico-amministrativo, ma rientri in un percorso articolato che integra le competenze del team diabetologico a quelle di altri attori come gli *specialist* delle aziende distributrici con i servizi di assistenza correlati. Allo *specialist* aziendale viene affidato un ruolo di formatore tecnico per l'uso degli strumenti, ma dovendo necessariamente integrarsi al team diabetologico deve possedere anche competenze comunicative e relazionali. Per i partecipanti alla survey superare le carenze organizzative e di risorse oltre che favorire la formazione continua del team diabetologico, sono aspetti cruciali per incrementare l'adozione della terapia con microinfusore nel nostro paese.

## Bibliografia

1. IDF Diabetes Atlas 11th Edition 2025. [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org), accesso il 20/11/2025.
2. Gregory GA, Robinson TIG, Linklater SE et al. Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. *Lancet Diabetes Endocrinol* 10(10):741-760. doi:10.1016/S2213-8587(22)00218-2, 2022.
3. Da Porto A, Candido R, Rocca A, Manicardi V, Nicolucci A, Miranda C et al. Quality of care and clinical inertia in the management of cardiovascular risk factors in patients with type 1 and type 2 diabetes: data from AMD annals. *J Endocrinol Invest*; 47:2595-602. Doi 10.1007/s40618-024-02327-0.
4. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY et al. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *N Engl J Med* 353(25):2643-2653. doi:10.1056/NEJMoa052187, 2005.
5. Holt RIG, DeVries JH, Hess-Fischl A et al. The management of type 1 diabetes in adults. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* 64, 2609-2652. <https://doi.org/10.1007/s00125-021-05568-3>, 2021.
6. Pettus JH, Zhou FL, Shepherd L et al. Incidences of Severe Hypoglycemia and Diabetic Ketoacidosis and Prevalence of Microvascular Complications Stratified by Age and Glycemic Control in U.S. Adult Patients with Type 1 Diabetes: a Real-World Study. *Diabetes Care* 42(12):2220-2227. doi:10.2337/dc19-0830, 2019.
7. Saboo B, Garg S, Bergenstal RM et al. A Call-to-Action to Eliminate Barriers to Accessing Automated Insulin Delivery Systems for People with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther* 27(3):147-151. doi:10.1089/dia.2025.0028, 2025.
8. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 7. Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes-2025. *Diabetes Care* 1 January 48 (Supplement\_1): S146-S166. <https://doi.org/10.2337/dc25-S007>, 2025.
9. Linea Guida della Associazione dei Medici Diabetologi (AMD), della Società Italiana di Diabetologia (SID) e della Società Italiana di Endocrinologia e Diabetologia Pediatrica (SIEDP) La terapia del diabete mellito di tipo 1. <https://www.iss.it/-/snlg-diabete-mellito-tipo1>, accesso il 20/11/2025.
10. Graham R, Mueller L, Manning M et al. Real-World Use of Control-IQ Technology Is Associated with a Lower Rate of Severe Hypoglycemia and Diabetic Ketoacidosis Than Historical Data: Results of the Control-IQ Observational (CLIO) Prospective Study. *Diabetes Technol Ther* 26(1):24-32. doi:10.1089/dia.2023.0341, 2024.
11. Da Silva J, Lepore G, Battelino T, Arrieta A, Castaneda J, Grosman B et al. Real-World Performance of the MiniMed™ 780G System: First Report of Outcomes from 4120 Users. *Diabetes Technol Ther* 24(2):113-119. <https://doi.org/10.1089/dia.2021.0203>, 2022.
12. Beck RW, Kanapka LG, Breton MD et al. A Meta-Analysis of Randomized Trial Outcomes for the t:slim X2 Insulin Pump with Control-IQ Technology in Youth and Adults from Age 2 to 72. *Diabetes Technol Ther* 25(5):329-342. doi:10.1089/dia.2022.0558, 2023.
13. Beato-Vibora PI, Chico A, Moreno-Fernandez J et al. Transitioning between automated insulin delivery systems: a focus on personalisation. *Diabetes Res Clin Pract* 222:112070. doi:10.1016/j.diabres.2025.112070, 2025.
14. Di Molfetta S, Rossi A, Assaloni R et al. Tips for successful use of commercial automated insulin delivery systems: An expert paper of the Italian working group on diabetes and technology. *Diabetes Res Clin Pract* 223:112117. doi:10.1016/j.diabres.2025.112117, 2025.