

# Diabete e Lavoro

## Documento di Consenso

*Un'iniziativa della Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale e di Diabete Italia*



Diabete Italia



Il testo del presente documento è stato pubblicato dalla Nuova Editrice Berti nell'anno 2014 con ISBN 978-88-7364-654-9

## **Autori**

### Gruppo di lavoro per SIMLII

Ivo Iavicoli (coordinatore del gruppo SIMLII), Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma  
Angela Gambelunghe, Università di Perugia  
Andrea Magrini, Università Tor Vergata, Roma  
Giovanni Mosconi, Ospedale PG23, Bergamo  
Leonardo Soleo, Università di Bari  
Luisella Vigna, Clinica Lavoro di Milano

### Gruppo di lavoro diabetologi

Roberto Trevisan (coordinatore del gruppo Diabetologi – rappresentante SID) Ospedale PG23, Bergamo  
Alberto Bruno (rappresentante SID), AO Città della Salute e della Scienza, Torino  
Anna Maria Chiambretti (rappresentante AMD), ASLTO4, Chivasso  
Antonietta Maria Scarpitta (rappresentante AMD), Ospedale "P. Borsellino", Marsala  
Laura Sciacca (rappresentante SID), Università di Catania  
Umberto Valentini (rappresentante AMD), Azienda Ospedaliera, Spedali Civili, Brescia

## Indice

Premessa.....	5
1 Introduzione.....	6
2 Medico Competente.....	6
3 Sorveglianza sanitaria.....	7
4 Giudizio di idoneità alla mansione specifica.....	7
5 Lavoro a turni.....	9
5.1 Considerazioni.....	11
5.2 Punti chiave.....	12
6 Lavoro ad elevato rischio infortunistico e di cadute dall'alto.....	15
6.1 Punti chiave.....	16
6.2 Condizioni ostative all'idoneità.....	17
7 Guida professionale.....	17
8 Mansioni comportanti l'obbligo della dotazione del porto d'armi.....	19
9 Lavoro ad alto dispendio energetico.....	20
9.1 Lavoratori affetti da diabete di tipo 1.....	21
9.2 Lavoratori affetti da diabete di tipo 2.....	22
9.3 Indicazioni.....	23
10 Esposizione occupazionale a temperature estreme.....	23
10.1 Esposizione a basse temperature ambientali.....	23
10.2 Esposizione ad alte temperature ambientali.....	25
10.3 Indicazioni.....	25
11 Aspetti normativi su disabilità e lavoro.....	26
Note essenziali per la diagnosi e la cura del diabete e delle sue complicanze.....	28
12 Diagnosi di diabete.....	28
13 Soggetti a rischio di diabete.....	28
14 Classificazione.....	29
15 Soggetti ad alto rischio di diabete.....	30
16 Epidemiologia.....	31
17 Terapia del diabete.....	32
17.1 Valutazione iniziale.....	32
17.2 Obiettivi glicemici.....	37
17.3 Educazione Terapeutica.....	37
17.4 Attività fisica.....	37
17.5 Terapia medica nutrizionale.....	38
17.6 Terapia farmacologica.....	39
17.6.1 Diabete tipo 1.....	39
17.6.2 Diabete tipo 2.....	39
17.6.3 Metformina.....	40
17.6.4 Acarbosio.....	41
17.6.5 Tiazolidinedioni (glitazoni).....	41
17.6.6 Sulfoniluree e glinidi.....	41
17.6.7 Gliptine (inibitori dall'enzima Dipeptidil-Peptidasi-4).....	42
17.6.8 Agonisti del recettore del GLP-1.....	42
17.6.9 Gliflozine (inibitori del cotrasportatore di sodio-glucosio 2).....	42
17.6.10 Insulina.....	42
17.7 Chirurgia bariatrica.....	43
18 Le complicanze del diabete.....	43
18.1 La retinopatia diabetica (RD).....	43
18.2 La nefropatia diabetica.....	44

18.3	La neuropatia diabetica .....	45
18.4	Il piede diabetico .....	46
18.5	Le complicanze cardiovascolari.....	47
18.6	Ipoglicemia.....	49
19	Raccomandazioni .....	50
20	Bibliografia .....	51
20.1	Letture di approfondimento .....	52

## **Premessa**

Obiettivi primari della Medicina del Lavoro e della Diabetologia sono rispettivamente la tutela della salute del lavoratore e la prevenzione e la cura del diabete mellito. Dall'esigenza di tutelare il lavoratore diabetico nasce la comune volontà della Società Italiana di Medicina del Lavoro ed Igiene Industriale, della Società Italiana di Diabetologia, dell'Associazione Medici Diabetologi e di Diabete Italia di istituire un gruppo di lavoro di medici del lavoro e diabetologi con il fine di produrre il presente Documento di Consenso su "Diabete e Lavoro". Quanto prodotto non vuole intendersi un documento definitivo né una linea guida, ma un iniziale approccio per affrontare e definire le problematiche per tutelare la salute del lavoratore diabetico. È concepito come uno strumento utile sia al medico del lavoro per comprendere meglio la complessità della malattia diabetica, sia al diabetologo per apprendere tutti gli aspetti legislativi e le procedure che aiutano il medico del lavoro a giudicare nel singolo individuo con diabete la capacità lavorativa e i rischi ad essa collegati. A questo proposito, quanto da noi scritto, permetterà al lettore di comprendere che il diabete non debba essere inteso sempre e comunque, come spesso avviene, come una disabilità. I recenti avanzamenti nel campo della diagnosi e della terapia, infatti, permettono sempre di più al diabetico di fruire al meglio delle sue potenzialità nello svolgimento del proprio lavoro. Inevitabilmente ne consegue la speranza che anche da un punto di vista normativo, il legislatore ne tenga conto per fornire attraverso le leggi uno strumento che tuteli al massimo il diabetico senza limitarne le aspirazioni lavorative, laddove le condizioni di salute lo permettano.

## **1 Introduzione**

Il diabete è una malattia sociale in considerazione dei seguenti aspetti: il numero elevato e crescente di soggetti affetti; la possibilità di manifestarsi in tutte le età, sebbene sia prevalente nell'età adulta; la durata prolungata; le numerose complicanze che può determinare, molte delle quali altamente invalidanti. Nella maggior parte dei casi la patologia si manifesta quando il soggetto è ancora in età lavorativa. Il lavoro, pertanto, agendo attraverso i fattori di rischio di tipo chimico, fisico, biologico, infortunistico e legati all'organizzazione in esso presenti, può rappresentare uno *stressor* che può influire negativamente non solo sul decorso della malattia, ma anche sulle sue complicanze. Ne consegue che il Medico Competente, addetto allo svolgimento della sorveglianza sanitaria sui lavoratori esposti ai rischi occupazionali, deve nel lavoratore diabetico da un lato valutare la presenza di agenti di rischio che possono modulare la malattia e le sue complicanze e dall'altro analizzare con l'aiuto del diabetologo lo stato di evoluzione del diabete, la terapia praticata, il grado di compenso, e la presenza di complicanze per verificare la compatibilità tra mansione e stato di salute e definire il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

## **2 Medico Competente**

Le funzioni di Medico Competente (i cui titoli e requisiti sono indicati all'art. 38 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.) possono essere svolte dal medico che possiede uno dei seguenti titoli: a) specializzazione in Medicina del Lavoro o in Medicina Preventiva dei Lavoratori e Psicotecnica; b) docenza (cioè essere nei ruoli dell'Università nel SSD MED/44 – Medicina del Lavoro) in Medicina del Lavoro o in Medicina Preventiva dei Lavoratori e Psicotecnica o in Tossicologia Industriale o in Igiene Industriale o in Fisiologia ed Igiene del Lavoro o in Clinica del Lavoro; c) autorizzazione di cui all'art. 55 del D. Lgs. 277/91; d) specializzazione in Igiene e Medicina Preventiva o in Medicina Legale, che abbia svolto tale attività per almeno un anno nell'arco dei tre anni precedenti l'entrata in vigore del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.; e) specializzazione in Igiene e Medicina Preventiva o in Medicina Legale che abbia frequentato il Master abilitante alle funzioni di Medico Competente proposto dal MIUR; f) con esclusivo riferimento al ruolo dei sanitari delle Forze Armate, compresa l'Arma dei Carabinieri, della Polizia di Stato e della Guardia di Finanza, svolgimento di attività di medico del settore del lavoro per almeno quattro anni.

### **3 Sorveglianza sanitaria**

La sorveglianza sanitaria (art. 41 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.) può essere definita come un insieme di atti medici, finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori, in relazione all'ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionali e alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa. Essa prevede diversi tipi di visite mediche con obiettivi differenti: a) visita medica preventiva; b) visita medica preventiva in fase pre-assuntiva; c) visita medica periodica; d) visita medica su richiesta del lavoratore; e) visita medica in occasione del cambio della mansione; f) visita medica precedente alla ripresa del lavoro dopo assenza continuativa per sessanta giorni; g) visita medica alla cessazione del rapporto di lavoro nei casi previsti dalla normativa. Tutti i tipi di visite mediche, esclusa quella della lettera g), prevedono l'emissione del giudizio di idoneità alla mansione specifica, che viene trasmesso al lavoratore e al datore di lavoro come certificato con data certa di emissione, previa firma del lavoratore, e data della successiva visita medica.

Lo svolgimento della sorveglianza sanitaria da parte del Medico Competente sui lavoratori esposti ai rischi occupazionali, così come emersi dalla valutazione del rischio e riportati nel documento di valutazione del rischio secondo il D. Lgs. 81/08 e s.m.i., consiste nella esecuzione di visite mediche, accertamenti di laboratorio chimico-clinico, strumentali, tossicologici e visite specialistiche per la esplorazione degli organi specificamente esposti ad essi. Questi accertamenti sanitari consentono al Medico Competente di verificare lo stato di salute del lavoratore per definire il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

### **4 Giudizio di idoneità alla mansione specifica**

La terminologia medico-legale dell'idoneità al lavoro deriva da quella assicurativo-sociale, definita nei suoi contenuti da C. Gerin negli anni '50 del secolo scorso. Essa si fonda sui concetti di validità, idoneità, capacità e abilità, che si differenziano tra loro per grado di qualificazione e specificità. Gerin per validità intendeva "l'efficienza psico-somatica allo svolgimento di qualsiasi attività"; per capacità "l'insieme di attitudini specifiche e particolare preparazione" e per abilità la presenza di "speciali, particolari disposizioni attitudinali del soggetto". Egli non fornisce una definizione di idoneità, ma, dal contesto delle definizioni si intuisce che il termine idoneità qualifica una condizione intermedia tra validità e capacità.

L'idoneità può essere considerata come la validità con preciso riferimento ad una determinata attività lavorativa o mansione specifica. L'idoneità, come la capacità di lavoro, secondo Gerin, non può essere considerata in senso generico, perché in tal caso tenderebbe a coincidere con

la validità, ma deve essere necessariamente specifica, ovvero rapportata ad una ben definita collocazione lavorativa caratterizzata da una molteplicità di operazioni che costituiscono la mansione. La dizione “idoneità alla mansione specifica”, che deve essere definita dal Medico Competente, come riportato nell’Allegato 3A del D. Lgs. 81/08 e s.m.i., connota il fatto che la specificità è un attributo essenzialmente del lavoro organizzato e non del soggetto.

Nel valutare l’idoneità alla mansione specifica il Medico Competente deve prendere in considerazione, da parte del lavoratore, “il possesso dei requisiti psico-fisici comunemente indispensabili per lo svolgimento della mansione” e non “il possesso dei migliori requisiti psico-fisici necessari per lo svolgimento della stessa”. Tali concetti sono riportati nella sentenza della Corte di Cassazione del 7.7.1987, che così si esprime: “L’idoneità fisica del lavoratore, assumendo o assunto, va riferita, in armonia con le esigenze di sicurezza, libertà e dignità umana tutelate dall’art. 41 della Costituzione, al possesso da parte del lavoratore delle capacità comunemente indispensabili per le richieste di attività materiali, non di quelle corrispondenti alla presumibile aspettativa del datore di lavoro di avere a disposizione manodopera confacente al suo interesse di massimo profitto”.

Da quanto riportato emerge che un giudizio di idoneità globale alla mansione specifica, comprensivo di capacità e abilità, richiede oltre le competenze sanitarie del Medico Competente anche quelle specialistiche proprie delle scienze tecniche e psico-sociali, che debbono contribuire a valutare gli aspetti formativi, culturali e attitudinali del lavoratore. Un esempio di idoneità globale alla mansione specifica è quella rilasciata per i piloti di aerei.

La terminologia per formulare il giudizio di idoneità alla mansione specifica è indicata nell’art. 41, comma 6, del D. Lgs. 81/08 e s.m.i. Essa prevede: a) idoneità; b) idoneità parziale o con limitazioni (temporanea o permanente) e/o con prescrizioni; c) inidoneità temporanea o permanente. Se i termini idoneità ed inidoneità esprimono piena idoneità allo svolgimento di tutte le operazioni che la mansione comporta e, rispettivamente, assenza piena di idoneità allo svolgimento della stessa e i termini temporanea e permanente si riferiscono alla durata della idoneità e della inidoneità, quelli riportati nel punto b) richiedono alcune precisazioni. L’idoneità parziale o con limitazioni si riferisce alla idoneità per la maggior parte delle operazioni che la mansione comporta, escluse quelle che vanno specificamente indicate nel certificato di idoneità alla mansione specifica. L’idoneità con prescrizione, invece, indica una idoneità piena alla mansione, purché vengano osservate le prescrizioni riportate nel certificato di idoneità. Le prescrizioni riguardano essenzialmente l’impiego di dispositivi di protezione individuali particolari (Soleo e coll., 2004; Gerin e coll., 1997; Regolamento ENAC, 2014).



In riferimento alla relazione lavoro-diabete, l'American Diabetes Association (ADA), nel Position Statement del 2011, afferma che “Una persona affetta da diabete, trattato o non trattato con insulina, dovrebbe essere in grado di svolgere qualsiasi impiego per il quale sia qualificato”, sottolineando l'importanza di non limitare i soggetti affetti da diabete nello svolgimento della loro attività lavorativa. Infatti, come anzidetto, la complessità della patologia diabetica, i differenti interventi terapeutici e la possibile presenza di complicanze impongono una approfondita valutazione delle singole situazioni patologiche rapportate alle attività ed alle condizioni lavorative in cui il lavoratore diabetico si trova ad operare. Tale valutazione è essenziale per la tutela e la promozione della salute e la sicurezza dei lavoratori diabetici nei luoghi di lavoro.

Di seguito, si riportano le condizioni lavorative che necessitano di particolare attenzione da parte del Medico Competente durante lo svolgimento della sorveglianza sanitaria per la definizione dell'idoneità alla mansione specifica del lavoratore diabetico, sia in fase di assunzione che di conferma dell'idoneità alla mansione svolta nelle visite mediche successive. In questo contesto si ritiene necessaria una stretta interazione tra medico del lavoro e diabetologo, per poter definire lo specifico stato di salute del lavoratore diabetico e per poter consentire al lavoratore di raggiungere l'obiettivo di “essere in grado di svolgere l'attività lavorativa per cui è qualificato”, come riporta l'ADA.

## **5 Lavoro a turni**

La normativa italiana disciplina l'organizzazione dell'orario di lavoro recependo le Direttive Comunitarie 104 del 1993 e 34 del 2000 attraverso i D. Lgs. 66/2003 e s.m.i., 213/2004 e la circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali n. 8 del 2005. Secondo il Decreto Legislativo n. 66 del 8.4.2003 si intende per:

- **“lavoro a turni”**: qualsiasi metodo di organizzazione del lavoro anche a squadre in base al quale dei lavoratori siano successivamente occupati negli stessi posti di lavoro, secondo un determinato ritmo, compreso il ritmo rotativo, che può essere di tipo continuo o discontinuo, e il quale comporti la necessità per i lavoratori di compiere un lavoro a ore differenti su un periodo determinato di giorni o di settimane;
- **“lavoratore a turni”**: qualsiasi lavoratore il cui orario di lavoro sia inserito nel quadro del lavoro a turni;
- **“periodo notturno”**: periodo di almeno sette ore consecutive comprendente l'intervallo tra la mezzanotte e le cinque del mattino;

- **“lavoratore notturno”**: a) qualsiasi lavoratore che svolga durante il periodo notturno almeno tre ore del suo tempo di lavoro giornaliero impiegato in modo normale; b) qualsiasi lavoratore che svolga durante il periodo notturno almeno una parte del suo orario di lavoro secondo le norme definite dai contratti collettivi di lavoro. In difetto di disciplina collettiva è considerato **lavoratore notturno** qualsiasi lavoratore che svolga lavoro notturno per un minimo di **ottanta giorni lavorativi all’anno**; il suddetto limite minimo è riproporzionato in caso di lavoro a tempo parziale.

Inoltre nelle linee guida della Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII) su lavoro a turni e notturno, per “lavoro a turni” si intende, in generale, ogni forma di organizzazione dell’orario di lavoro, diversa dal normale “lavoro giornaliero”, in cui l’orario operativo dell’azienda viene esteso oltre le consuete 8-9 ore diurne (in genere tra le 8 e le 17-18), fino a coprire l’intero arco delle 24 ore, mediante l’avvicendamento di diversi gruppi di lavoratori.

I sistemi di turnazione possono essere estremamente diversificati in relazione a diversi fattori, quali:

- La durata del singolo periodo di turno: in prevalenza da 6 a 8-9 ore, ma può arrivare fino a 12 o ridursi a 4 (in caso di part-time);
- L’interruzione o meno nel fine settimana (turno continuo o discontinuo);
- La presenza e la frequenza del lavoro nel “periodo notturno”;
- Il numero di turni/lavoratori che si succedono nell’arco della giornata: in prevalenza sono impiegati 2 turni (Mattino e Pomeriggio) o 3 turni (aggiungendo la Notte) di 7-9 ore, o 4 turni di 6 ore (Mattino, Pomeriggio, Sera, Notte, nel cosiddetto “6x6”);
- La direzione della rotazione, in senso orario (Mattino-Pomeriggio-Notte: M-P-N) o antiorario (Pomeriggio-Mattino-Notte: P-M-N);
- La frequenza della rotazione: rapida (ogni 1-3 giorni), intermedia (ogni 4-7 giorni), lenta (quindicinale o oltre);
- La regolarità e la durata (breve, lunga) dell’intero ciclo di turnazione;
- L’ora di inizio e fine dei vari turni: in prevalenza 06-14-22.

I turni maggiormente impiegati si basano sul sistema “3x8”, a rotazione rapida (ogni 2-3 giorni) se a ciclo continuo, o a rotazione settimanale (su 5 giorni) se di tipo discontinuo. In alcuni settori vengono molto impiegati i turni di 6 ore (“6x6”) prevalentemente con interruzione domenicale. Nei turni (M: Mattino; P: Pomeriggio; N: Notte) a rotazione rapida i giorni di riposo (R: Riposo) possono essere intervallati ai diversi turni (es. “2/1”: MMRPPRNNR) o alla fine del ciclo (es. “2/2/2/3” o continentale: MMPPNNRRR). Seppur meno frequentemente, vengono utilizzati anche turni di 12 ore con alternanza “giorno (G)”, “notte” e “riposo” ogni 2 giorni (GGNNRR).

Per quanto riguarda l'impiego di soggetti diabetici in lavori a turni e notturni, la revisione della letteratura scientifica non fornisce chiare indicazioni. Tuttavia, l'ADA (ADA, 2014) assume una posizione non discriminatoria nei confronti del lavoratore diabetico purché sia motivato a svolgere al meglio delle sue performance il lavoro (riconoscendo e fronteggiando le eventuali ipoglicemie) e che nell'ambiente lavorativo sia presente personale formato a riconoscere le ipoglicemie e a soccorrere il lavoratore con diabete (posizione Statunitense, Canadese, Australiana). Si sottolinea inoltre, l'importanza della collaborazione tra il medico del lavoro e altre figure che hanno in cura il lavoratore (medico di base, specialista diabetologo e in caso di presenza di complicanze altri eventuali specialisti) (ADA, 2014; Occupational Health UK, 2008).

In letteratura, sono presenti pochi studi che riportano dati relativi a lavoratori diabetici di tipo 1 e 2 adibiti ad attività lavorative a turni. In particolare, nei diabetici di tipo 1 impiegati in lavori a turni e notturni, è stata sottolineata la difficoltà nel raggiungere un compenso glicemico ottimale, dimostrato anche dal riscontro di livelli più elevati di emoglobina (Hb) glicata, rispetto a diabetici non turnisti, a causa della irregolarità dei pasti e della conseguente difficoltà nell'assunzione regolare della terapia insulinica (Poole e coll. 1992; Young e coll. 2013). Una società che lavora 24 ore su 24, impone alla medicina moderna di trovare delle soluzioni che permettano ai lavoratori diabetici di raggiungere un buon controllo glicemico, nonostante la turnazione lavorativa, le irregolarità nell'alimentazione e le conseguenti alterazioni indotte nei ritmi ormonali circadiani. In questo scenario il medico del lavoro fornisce un valido supporto al lavoratore diabetico nella gestione della malattia in rapporto al lavoro in turno, e nell'organizzazione del lavoro stesso in funzione delle caratteristiche della patologia.

### **5.1 Considerazioni**

In relazione a quanto esposto, non vi è nessuna limitazione assoluta al lavoro a turni per i soggetti affetti da diabete di tipo 1 e 2. Tuttavia, particolare attenzione merita la valutazione della motivazione del soggetto al lavoro, la capacità dello stesso di gestire eventuali episodi di ipoglicemia sul lavoro e la possibilità di assumere i pasti e la terapia medica con regolarità. I medici del lavoro dovrebbero essere a conoscenza dei metodi disponibili di trattamento per il diabete di tipo 1 e di tipo 2 ed essere in grado di consigliare i lavoratori sul modo migliore di gestire il diabete durante il turno di lavoro e durante il cambio turni (Guo e coll. 2013).

Il Medico Competente, pertanto, dovrà valutare, per ciascun lavoratore affetto da diabete sia di tipo 1 che di tipo 2:

- Lo stato di malattia;
- La capacità del lavoratore di identificare e gestire la comparsa di ipoglicemia;

- La presenza di complicanze;
- Le possibili interazioni con altri fattori di rischio professionali;
- L'organizzazione del lavoro in turni.

Sono controindicazioni potenziali, temporanee o permanenti, allo svolgimento del lavoro a turni e/o notturno:

- Diabete di tipo 1; diabete di tipo 2 scompensato o in terapia insulinica in cui il lavoro a turni e/o notturno possa interferire con l'assunzione regolare della terapia nell'arco delle 24 ore e con una appropriata alimentazione;
- Comparsa di complicanze legate alla malattia;
- Terapie farmacologiche per la cura del diabete e delle sue complicanze (anti-ipertensivi, diuretici) la cui efficacia è correlata ai ritmi di funzionalità circadiana degli organi bersaglio o che possono indurre sonnolenza (ACE-inibitori, beta-bloccanti).

È peraltro opportuno considerare che:

- Il diabete, sia esso di tipo 1 che di tipo 2, è una malattia cronica che se non adeguatamente trattata nel tempo può essere disabilitante. Pertanto, il lavoratore affetto da diabete dovrà essere frequentemente valutato per la sua capacità lavorativa in relazione alla durata della malattia e alla comparsa di eventuali complicanze che possano limitare la sua capacità lavorativa (ad es. piede diabetico ed uso dei dispositivi di protezione individuale);
- Gli schemi di turnazione possono essere notevolmente differenti tra di loro e ripercuotersi sul benessere psico-fisico dei singoli lavoratori in modo considerevolmente differente;
- Gli effetti sulla salute del lavoro a turni e/o notturno possono essere influenzati dalla coesistenza di altri fattori di rischio professionali, la cui natura ed intensità è estremamente variabile;
- Il diabete di tipo 2 può manifestarsi in forma lieve e tale da non compromettere significativamente le capacità psico-fisiche dei lavoratori;
- Le moderne terapie farmacologiche permettono di limitare le conseguenze del diabete.

## **5.2 Punti chiave**

1. Importante tutelare la persona diabetica affinché possa pienamente sviluppare le sue capacità lavorative (ADA, 2011);
2. A priori non ci sono lavori che il diabetico sia di tipo 1 che di tipo 2 non possa svolgere;

3. Importante è la tutela della salute del lavoratore e di terzi da evento acuto (in caso di grave ipoglicemia).

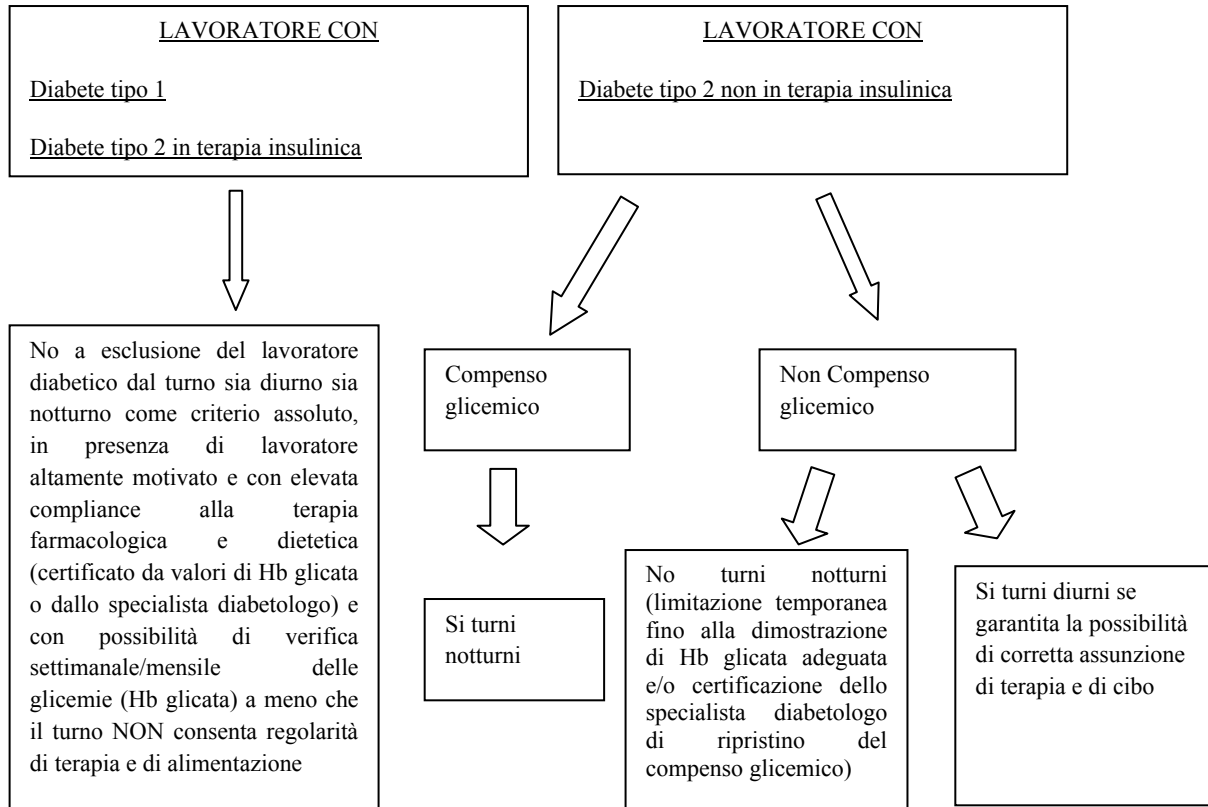
È importante inoltre tutelare il lavoratore rispetto alla sua malattia e porre attenzione alle condizioni lavorative quali stress termico e lavoro fisico pesante che possano agire sulla malattia e/o sulle complicanze della stessa.

- Attenzione a terapie che possono causare ipoglicemie (insulina, sulfaniluree);
- Attenzione a lavori con esposizione a stress termico e ad attività fisica pesante (maggior rischio di ipoglicemie da accelerato consumo di glucosio anche in lavoratori diabetici non in terapia insulinica).

Nei lavoratori diabetici di tipo 1 o tipo 2 in insulinoterapia si ricorda comunque la necessità di prevenire un evento acuto (→ IPOGLICEMIA GRAVE), quindi come criterio:

- No a lavoro isolato;
- No a lavoro con rischio terzi (ad esempio trasporto di persone, di mezzi pesanti e di materiali a rischio).

**Figura 1. Lavoro a turni e notturno: limitazioni e prescrizioni**



## 6 Lavoro ad elevato rischio infortunistico e di cadute dall'alto

All'allegato I del Provvedimento 16.03.2006 (ai sensi dell'art. 15 della Legge n. 125/01) sono elencate le attività lavorative che comportano un elevato rischio di infortuni sul lavoro ovvero per la sicurezza, l'incolumità o la salute dei terzi. Tra queste, al punto 10 di tale allegato, ritroviamo **i lavoratori addetti ai comparti della edilizia e delle costruzioni e tutte le mansioni che prevedono attività in quota, oltre i due metri di altezza.**

Si intende per **lavoro in quota** un'attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza minima di 2 m rispetto ad un piano stabile (art. 107 del D. Lgs. 81/08). Le attrezzature utilizzate per i lavori in quota possono essere scale, impalcati, passerelle, funi (obbligo di imbracatura di sostegno - art. 116, comma 1 lettera c). Il campo di applicazione della presente norma viene specificato dall'art. 105, il quale stabilisce che quanto disposto in materia di sicurezza per i lavori in quota deve essere rispettato nei seguenti casi:

- Costruzione, demolizione, riparazione, manutenzione e risanamento di stabili o strutture;
- Trasformazione, rinnovamento o smantellamento di immobili, sia fissi che temporanei;
- Impianti elettrici, fotovoltaici, idroelettrici, lavori di ingegneria civile, forestali o inerenti scavi.

I rischi dei lavoratori impiegati in lavori in quota possono essere:

- **Caduta dall'alto:** caduta dall'alto in seguito alla perdita di equilibrio del lavoratore e/o all'assenza di adeguate protezioni (collettive o individuali);
- **Sollecitazioni trasmesse al corpo dall'imbracatura:** nella fase di arresto della caduta le decelerazioni devono essere contenute entro i limiti sopportabili senza danno del corpo umano;
- **Sospensione inerte del lavoratore:** la sospensione inerte, a seguito di perdita di coscienza, può indurre la cosiddetta "patologia causata dalla imbracatura", che consiste in un rapido peggioramento delle funzioni vitali in particolari condizioni fisiche e patologiche. Per ridurre il rischio da sospensione inerte è fondamentale che il lavoratore sia staccato dalla posizione sospesa al più presto;
- **Oscillazione del corpo con urto contro ostacoli (effetto pendolo):** quando esiste il rischio di caduta, può accadere che il lavoratore, sottoposto al cosiddetto "effetto pendolo", possa urtare contro un ostacolo o al suolo;
- **Caduta di materiale dall'alto:** lesioni (schiacciamenti, cesoiamenti, colpi, impatti, tagli) causate dall'investimento di masse cadute dall'alto durante il trasporto con gru, argani, ecc.

L'attuazione di sorveglianza sanitaria mirata per i lavoratori che svolgono lavoro in quota trova piena giustificazione se si considera che tale tipologia di lavoro, indipendentemente dal contesto in cui viene eseguito, ha tali peculiarità di rischio, nonché gravità di danni potenzialmente derivanti, che essa può, a ben diritto, essere ritenuta misura di tutela della sicurezza dei lavoratori. Rientra, dunque, tra gli obblighi del datore di lavoro, che, secondo l'art. 18, comma c) del D. Lgs. 81/08, *“nell'affidare i compiti ai lavoratori deve tener conto delle loro capacità e condizioni in rapporto alla loro salute e sicurezza”*.

D'altra parte, tutti i lavoratori del comparto delle costruzioni sono soggetti alla sorveglianza sanitaria per tutti gli altri rischi specificamente normati (come da Decreto Direttore Generale Sanità n° 20647 del 31 Ottobre 2002 - e successive modifiche - *“Linee guida regionali per la sorveglianza sanitaria in edilizia”*).

Le finalità della sorveglianza sanitaria sono:

- La valutazione del possesso dei **requisiti psico-fisici** necessari per lo svolgimento della mansione. A questo riguardo possiamo ritenere che il lavoro in quota richieda capacità di muoversi in sicurezza in situazioni difficili; capacità cognitive, di giudizio e comportamentali adeguate alle situazioni da affrontare; assenza di disturbi dell'equilibrio; sufficiente funzionalità dell'apparato sensitivo; assenza di controindicazioni all'uso dei dispositivi di protezione individuale contro la caduta dall'alto;
- L'accertamento di **condizioni cliniche che controindichino** lo svolgimento di lavoro in altezza;
- La **prevenzione dell'insorgenza di patologia professionale o lavoro-correlata**.

Il protocollo di sorveglianza sanitaria per la valutazione del giudizio di idoneità può essere articolato in accertamenti di primo e di secondo livello, questi ultimi da effettuarsi qualora quelli di primo livello abbiano evidenziato necessità di ulteriori approfondimenti come indicato nelle *“Linee guida regionali per la sorveglianza sanitaria in edilizia: aggiornamento del Decreto Direttore Generale Giunta Regionale del 31 ottobre 2002 – n. 20647”*, documento della Regione Lombardia realizzato basandosi sui riferimenti normativi del D. Lgs. 81/08 e s.m.i., sui dati scientifici di cui si è arricchita la letteratura nell'ultimo decennio, nel rispetto delle *“Linee Guida per la valutazione del rischio e la sorveglianza sanitaria in edilizia”* della SIMLII (Vol. 22, 2008) e degli *“Occupational health standards in the construction industry”* della Health and Safety Executive (RR584 – 2007), cui si rimanda.

## **6.1 Punti chiave**



In relazione ai lavoratori diabetici, è importante comunque considerare che negli accertamenti di secondo livello, da prevedersi in presenza di sintomi e/o segni clinici sospetti per patologia, il programma sanitario può essere integrato da consulenze e valutazioni specialistiche più raffinate, quali ad esempio una **valutazione diabetologica** in presenza di valori glicemici alterati.

## **6.2 Condizioni ostative all' idoneità**

Tra le condizioni ostative all' idoneità specifica al lavoro in quota viene indicato il **diabete in mediocre compenso o con storia di crisi ipoglicemiche ripetute**. Tale condizione è riferibile ai soggetti affetti da diabete di tipo 1, e ai soggetti con diabete di tipo 2 in trattamento con farmaci che possono indurre ipoglicemia (es. sulfaniluree, glinidi o insulina).

In riferimento alla condizione di disabilità riconosciuta al paziente diabetico che presenta una percentuale di invalidità > 45%, ad esempio diabete di tipo 1 o 2 con complicanze micro-macroangiopatiche con manifestazioni cliniche di medio grado (Classe III), diabete insulino-trattato con mediocre controllo metabolico e iperlipidemia o con crisi ipoglicemiche frequenti nonostante terapia (Classe III), diabete complicato da grave nefropatia e/o retinopatia proliferante, maculopatia, emorragie vitreali e/o arteriopatia ostruttiva (Classe IV), la Legge 24 dicembre 2007 n. 247 ha eliminato il collocamento mirato dei disabili in edilizia che era stato precedentemente stabilito dalla L. 12 marzo 1999. n. 68. Non sono tenuti all'osservanza dell'obbligo di cui all'art. 3 (assunzioni obbligatorie e quote di riserva) i datori di lavoro del settore edile per quanto concerne il personale di cantiere e gli addetti al trasporto del settore.

## **7 Guida professionale**

**Il diabete può modificare le performance degli autisti sia a causa delle sue complicazioni (che peggiorano le funzioni motorie e sensitive) che a causa delle disfunzioni cognitive transitorie, fino alla perdita di coscienza, che possono essere causate dall'ipoglicemia.**

Alla guida professionale appartengono varie categorie di trasporto quale:

- **Trasporto pubblico su strada.** Per servizi pubblici di linea su strada si intendono quelli che operano in modo continuativo o periodico, con itinerari, orari, frequenze e tariffe prestabilite, ad accesso generalizzato od indirizzato a specifiche categorie di utenti;

- **Autotrasporto merci su strada.** Le tipologie più diffuse di imprese sono: imprese di autotrasporto; corrieri e operatori logistici; operatori multimodali (trasporto di merci integrando i vettori stradale, ferroviario, aereo, marittimo); spedizionieri industriali; trasporto rifiuti;
- **Trasporti con moto e bici;**
- **Taxi** (autoservizi pubblici non di linea quelli che provvedono al trasporto collettivo od individuale di persone);
- **Trasporti intra-aziendali** (carrelli elevatori, transpallet, gru e carro ponte, trasporti intraospedalieri, automobili, furgoni, camion).

Come già indicato nelle Linee guida SIMLII relative alla “Valutazione del rischio e la sorveglianza sanitaria nel settore dei trasporti terrestri” il comparto in questione presenta una variegata gamma di situazioni in cui i medici del lavoro incaricati di tali compiti sono chiamati a collaborare con altri soggetti per l’individuazione dei pericoli e la valutazione dei rischi specifici e per la sorveglianza sanitaria degli addetti. Anche i riferimenti legislativi sono diversi in funzione della tipologia di sorveglianza sanitaria e del giudizio d’idoneità richiesto.

Le figure mediche individuate per la certificazione di idoneità alla guida (art. 119 c. 2 D. Lgs. 285 del 30/04/1992 e art. 23 Legge n. 120 del 29/7/2010) sono: i medici appartenenti al ruolo medico del Ministero della Salute; i medici responsabili dei servizi di base del distretto sanitario; i medici militari in servizio permanente effettivo o in quiescenza; gli ispettori medici delle Ferrovie dello Stato; i medici di ruolo dei sanitari della Polizia di Stato; gli ispettori medici del Ministero del Lavoro; i medici del ruolo sanitario del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

L’accertamento può essere effettuato dai medici su specificati, anche dopo aver cessato di appartenere alle amministrazioni e ai corpi ivi indicati, purché abbiano svolto l’attività di accertamento negli ultimi dieci anni o abbiano fatto parte delle commissioni di cui al comma 4 per almeno cinque anni (c. 1b, art. 23 Legge n. 120 del 29/7/2010).

L’espressione del giudizio di idoneità psico-fisica per gli addetti al trasporto pubblico di persone, sia ferroviario che stradale, ai sensi del D.M. 88/99 è demandato prioritariamente a sanitari appartenenti alla Direzione Sanità di Rete Ferroviaria Italiana (R.F.I.) o, comunque, a strutture del S.S.N., mentre, **gli accertamenti previsti dal D. Lgs. 81/08 e s.m.i. e la relativa idoneità alla mansione in relazione ai rischi specifici e per terzi per tutte le tipologie lavorative del comparto sono a carico del Medico Competente.**

Il protocollo semplificato per la sorveglianza sanitaria degli **autisti del trasporto merci su strada**, dovrebbe essere elaborato alla luce di:

- Fattori di rischio ai quali gli autotrasportatori sono esposti;
- Patologie che possono influire sulla performance lavorativa (performance di guida);

- Legislazione vigente in tema di sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Esigenza di non sovrapporre i compiti e gli ambiti del medico del lavoro/competente con quelli del medico incaricato degli accertamenti sanitari ai fini dell'idoneità alla guida.

Facendo riferimento a quanto previsto dalle Linee Guida SIMLII, condizioni ostative all'idoneità lavorativa in soggetti affetti da diabete mellito sono le complicanze oculari, cardiovascolari, acidosi, ipoglicemia ricorrente.

Alcuni dei mezzi di **trasporto intra-aziendale** sono mezzi targati per la guida dei quali si rende necessaria la patente di guida (alcuni trattori, autogrù, automezzi per trasporto merci all'interno dell'azienda, ambulanze per il trasporto di pazienti tra padiglioni, ecc.), determinando una sorta di interazione/sovrapposizione con il sistema di controllo e gestione del rilascio delle licenze di guida.

La licenza di guida è un elemento essenziale anche per gli autisti di mezzi intra-aziendali per i quali non sarebbe obbligatoria per legge. Questo perché documenta il possesso della conoscenza di aspetti tecnici dei mezzi di trasporto e delle comuni informazioni del codice della strada utili anche nei percorsi intra-aziendali.

Esistono casi in cui **si deve procedere alla comunicazione al competente Ufficio della Motorizzazione civile per la revisione della patente di guida**, tra i quali compare "Soggetti diabetici, All. III D. Lgs. 59/2011, Punto C" C.2.3. In caso di crisi di ipoglicemia grave nelle ore di veglia, anche al di fuori delle ore di guida, ricorre l'obbligo di segnalazione all'Ufficio Motorizzazione civile, per l'adozione del provvedimento di cui all'articolo 128 del codice della strada. C.2.4. In caso di modifiche della terapia farmacologica durante il periodo di validità della patente di guida di veicoli sia di Gruppo 1 che di Gruppo 2, con aggiunta di farmaci che possono indurre ipoglicemia grave (insulina o farmaci orali "insulino-stimolanti" come sulfaniluree o glinidi) ricorre l'obbligo di segnalazione all'Ufficio Motorizzazione civile per l'adozione del provvedimento di cui all'articolo 128 del Codice della strada.

## **8 Mansioni comportanti l'obbligo della dotazione del porto d'armi**

Fatta eccezione per i soggetti operanti nelle **Forze Armate** dove la valutazione dell'idoneità al servizio militare è regolata dalle leggi e disposizioni sullo stato giuridico del personale e dal Regolamento sul Servizio Sanitario Territoriale Militare approvato con Regio Decreto 17 novembre 1932 (RSSTM), tuttora vigente e dove, per i militari in servizio permanente i criteri per la valutazione della idoneità al servizio ed alcune procedure medico-legali sono fissate dalle Direttive

e Circolari della Direzione Generale della Sanità Militare, i requisiti psico-fisici minimi per il rilascio e il rinnovo del porto d'armi per lavoratori quali **gli operatori di polizia locale o la guardia particolare giurata**, sono definiti dal **Decreto del Ministero della Sanità del 28 aprile 1998**, che distingue tra: porto d'armi per uso caccia e uso sportivo (Art. 1) e porto d'armi per uso difesa personale (Art. 2). Nel caso in questione si farà riferimento all'art. 2 (requisiti visivi, uditivi, adeguata capacità degli arti superiori e della colonna vertebrale, assenza di alterazioni neurologiche, assenza di disturbi mentali, comportamentali o di personalità).

L'accertamento della sussistenza dei requisiti psico-fisici può essere effettuato, ai sensi dell'art. 3 del D.M. Sanità 28.4.1998, "dagli uffici medico legali o dai distretti sanitari delle unità sanitarie locali o dalle strutture sanitarie militari e della Polizia di Stato".

Il richiedente, sottoponendosi agli accertamenti, è tenuto a presentare un **certificato anamnestico** da compilarsi secondo il modello indicato in allegato al Decreto, rilasciato dal medico di fiducia - ovvero Medico di Medicina Generale -, di cui all'art. 25 della legge 23 dicembre 1978, n. 833, di data non anteriore a tre mesi.

In occasione dell'accertamento sanitario, l'interessato dovrà inoltre consegnare al medico una autodichiarazione dei **precedenti morbosì**, al fine di completare la raccolta anamnestica. Tra i precedenti morbosì indicati nel modulo si ritrova anche il **diabete mellito** e va specificato se in trattamento insulinico o con dieta o con ipoglicemizzanti orali.

A conclusione di tutto ciò il Medico Competente non entra nel merito dell'idoneità al porto d'armi perché tale autorizzazione viene concessa dagli uffici medico legali o dai distretti sanitari delle unità sanitarie locali o dalle strutture sanitarie militari e della Polizia di Stato. Nell'ipotesi invece che durante le visite mediche periodiche di sorveglianza sanitaria ai sensi del D. Lgs. 81/08 dovessero essere riscontrate alterazioni dell'equilibrio glico-metabolico o complicanze della patologia diabetica che possano inficiare i requisiti di cui all'art. 2 del DMS 28/04/1998, potrebbe essere utile segnalarlo al Medico di Medicina Generale che è il soggetto che redige per primo il certificato anamnestico per il rilascio del porto d'armi.

## **9 Lavoro ad alto dispendio energetico**

I lavoratori affetti da diabete mellito devono essere accuratamente valutati qualora svolgano attività lavorative che comportano un elevato dispendio energetico. Questo dispendio viene espresso in unità metaboliche MET (1MET = fabbisogno di ossigeno a riposo: 3.5 ml/kg/min) (Ferrario e

coll. 2010) e le attività lavorative ad alto dispendio energetico risultano in un valore superiore a 6 MET (Tabella 1) (Scafa e coll. 2012; Ainsworth e coll. 2000).

**Tabella 1: Esempi di attività lavorative ad alto dispendio energetico (Da “Compendium of Physical Activities” di Ainsworth e coll. 2000).**

<b>MET</b>	<b>ATTIVITÀ LAVORATIVE</b>
17	Operatore forestale: disboscamento, taglio rapido dei tronchi
12	Vigile del fuoco
12	Sommozzatore, palombaro
9	Spalatore di neve
8	Lavorazioni nel settore dell'agricoltura
8	Trasporto carichi pesanti come laterizi

Le attività ad elevato dispendio energetico non comportano in assoluto degli effetti nocivi sulla salute dei lavoratori. Al contrario la letteratura riporta in soggetti sani il miglioramento della funzionalità del sistema cardiovascolare e conseguentemente della potenza e della resistenza lavorativa (Fletcher e coll. 2001). In particolare, in soggetti che svolgevano tali attività, è stata osservata una ridotta insorgenza di patologie metaboliche tra le quali il diabete e di patologie cardiovascolari, rispetto a coloro che erano impiegati in lavori sedentari soprattutto nella fascia d'età compresa tra i 45 e i 64 anni (Morris e Heady, 1953).

Nel soggetto sano l'attività ad elevato dispendio energetico comporta una progressiva riduzione dei livelli di glucosio utilizzati dai muscoli in attività. Al contrario i livelli di insulina e cortisolo si mantengono costanti o tendono ad aumentare. Quando la glicemia plasmatica raggiunge il livello minimo s'innesca l'aumento del glucagone e parallelamente la riduzione dell'insulina per attivare i processi di gluconeogenesi epatica. Il cortisolo aumenta per l'intera durata dell'esercizio. Questo meccanismo bilanciato permette il mantenimento di livelli glicemici nei limiti della norma (Webster e coll. 2013). Tale situazione può essere più o meno compromessa nel soggetto diabetico e pertanto deve essere accuratamente considerata qualora un lavoratore affetto dalla patologia si trovi a svolgere tali attività.

### **9.1 Lavoratori affetti da diabete di tipo 1**

Nel soggetto affetto da diabete di tipo 1, sia la quota ormonale basale che quella addizionale, in corrispondenza dei pasti, vengono sostituite da insulina esogena.

Le attività ad elevato dispendio energetico comportano per il soggetto affetto da diabete di tipo 1 serie difficoltà, legate all'alterazione dell'omeostasi glicemica. In questi soggetti, la disponibilità di glucosio per il fabbisogno energetico utile allo svolgimento dell'attività fisica è strettamente legata alla tempistica e alle dosi di insulina introdotte. Se per esempio il soggetto diabetico intraprende un'attività fisica impegnativa, a ridosso dell'assunzione di insulina, si espone ad un serio rischio di ipoglicemia conseguente all'iperinsulinemia (stimola l'assorbimento e il consumo di glucosio da parte dei tessuti periferici). Viceversa una condizione di ipoinsulinemia (mancata inibizione della neogluconeogenesi epatica, scarso consumo di glucosio da parte dei tessuti) durante l'esercizio fisico produce una spiccata iperglicemia.

L'attività fisica aerobica, soprattutto se prolungata ed intensa, determina in questi soggetti significative variazioni della glicemia e può essere svolta in sicurezza solo dopo avere bilanciato attentamente l'introito calorico e il fabbisogno di insulina (Yardley e coll. 2013).

## **9.2 *Lavoratori affetti da diabete di tipo 2***

Nel diabete di tipo 2, il cui meccanismo patogenetico è l'insulino-resistenza, lo svolgimento di attività ad elevato dispendio energetico può determinare effetti differenti a seconda dello stadio della patologia, dello stile di vita condotto, del tipo di terapia effettuata e della presenza di complicanze.

Nella fase iniziale del diabete di tipo 2, il comportamento ormonale e glucidico durante l'esercizio aerobico a moderata/elevata intensità ricalca l'andamento fisiologico del soggetto sano: si osserva una riduzione della glicemia e dei valori di pressione arteriosa. Pertanto lo svolgimento di tali attività da parte dei soggetti affetti da diabete di tipo 2 non insulino trattati e liberi da complicanze correlate al diabete non è in assoluto controindicata per coloro che hanno uno stile di vita attivo e raggiungono valori di massima capacità aerobica sovrapponibili ai soggetti sani. Al contrario, nei soggetti diabetici in sovrappeso, che praticano scarsa attività fisica e che raggiungono valori di performance cardiovascolare ridotti, svolgere compiti fisicamente impegnativi per periodi prolungati può tradursi in un sovraccarico di lavoro per l'apparato cardiovascolare con un rischio aumentato di cardiopatia ischemica e di mortalità per tutte le cause (Loprinzi e coll. 2013). È bene tenere sempre in considerazione l'aumentato rischio cardiovascolare intrinseco alla patologia diabetica che impone una valutazione corretta, specifica per ogni soggetto diabetico, del grado di adattamento cardiorespiratorio all'intensità fisica della mansione da svolgere (Holtermann e coll. 2010). Una volta adibito un soggetto con diabete di tipo 2 ad una mansione comportante un elevato dispendio energetico, sarà necessario inserirlo in un programma di sorveglianza sanitaria mirato,

che si avvalga all'occorrenza della consulenza diabetologica e cardiologica. Lo sviluppo di complicanze correlate alla malattia o il passaggio alla terapia insulinica, in maniera sovrapponibile a quanto descritto per il soggetto con diabete di tipo 1 rendono necessaria una più accurata valutazione al fine di poter tutelare adeguatamente la salute e la sicurezza di tali lavoratori diabetici.

### **9.3 Indicazioni**

In merito alle attività lavorative ad elevato dispendio energetico, particolare attenzione dovrà essere posta alla definizione del quadro patologico del soggetto lavoratore al fine di poterne definire l'idoneità lavorativa. Allo stato attuale delle conoscenze, per i soggetti affetti da diabete di tipo 1, lo svolgimento di tali attività, soprattutto se per un periodo prolungato, determina significative variazioni della glicemia e può essere svolta in sicurezza solo dopo avere bilanciato attentamente l'introito calorico e il fabbisogno di insulina. Nei soggetti affetti da diabete di tipo 2, non insulinotrattati, liberi da complicanze correlate al diabete e con uno stile di vita attivo, tali attività non sono controindicate. Al contrario, nei soggetti in sovrappeso, che praticano scarsa attività fisica, che raggiungono valori di performance cardiovascolare ridotti, o affetti da complicanze, svolgere compiti fisicamente impegnativi per periodi prolungati può tradursi in un sovraccarico di lavoro per l'apparato cardiovascolare con un rischio aumentato di cardiopatia ischemica e di mortalità per tutte le cause. Pertanto tale condizione dovrà essere adeguatamente considerata al fine di definire l'idoneità lavorativa di tali soggetti.

## **10 Esposizione occupazionale a temperature estreme**

### **10.1 Esposizione a basse temperature ambientali**

In merito all'esposizione lavorativa a basse temperature di soggetti diabetici di tipo 1 e 2 in insulina, dati epidemiologici confermano un aumento della prevalenza di **ipotermia** in questi soggetti, a causa sia dell'ipoglicemia che della chetoacidosi. L'ipoglicemia infatti comporta l'attivazione del sistema nervoso neurovegetativo con aumento della sudorazione, della vasodilatazione cutanea e del distretto muscolare, dell'inibizione del meccanismo del brivido con conseguente aumentata dispersione di calore. La relativa carenza di ossigeno riscontrata in corso di chetoacidosi diabetica (diabete tipo 1 scompensato), ma anche la neuropatia autonoma, sembrerebbero responsabili di una riduzione dei meccanismi termoregolatori (Strauch e coll. 1969; Gale e Tattersall. 1978).

I soggetti affetti da diabete sono quindi a maggior rischio di sviluppare ipotermia. Questa a sua volta ha delle notevoli ripercussioni sul soggetto diabetico sia di tipo 1 che 2 insulino-trattato, determinando: riduzione della secrezione endogena di insulina, sviluppo di resistenza ad insulina esogena e, parallelamente, una ridotta utilizzazione periferica di glucosio ed altri substrati energetici (Gale e Tattersall. 1978). In altre parole le basse temperature potrebbero rendere più difficile il controllo dei valori glicemici e quindi aumentare il rischio di avere una forma scarsamente controllata di malattia.

Dati epidemiologici riportano un aumento di mortalità tra i soggetti diabetici nei mesi invernali in condizione di ipotermia è stato osservato un aumentato rischio di patologie cardiovascolari favorite dalla probabile presenza di neuropatia autonoma. Le attuali conoscenze scientifiche in merito alla correlazione tra esposizione lavorativa a basse temperature ed eventi cardiovascolari nei soggetti diabetici risultano ancora piuttosto limitate. I numerosi studi che evidenziano una correlazione diretta tra basse temperature ed alterazioni a carico dell'apparato cardiovascolare (Janardhanan e coll. 2010), supportano l'idea che l'esposizione al freddo e il rischio intrinseco alla patologia diabetica possano avere un effetto additivo sul rischio cardiovascolare dei soggetti affetti.

Per quanto riguarda la neuropatia autonoma, grave complicanza del diabete, è stata documentata una alterazione della termoregolazione caratterizzata da una riduzione della vasocostrizione in risposta all'esposizione a basse temperature con conseguente aumento della dispersione di calore (Scott e coll. 1987, 1988). Altri studi, sia epidemiologici che sperimentali, hanno infatti confermato che nel diabete si verifica una globale alterazione nella reattività microvascolare (ridotta vasocostrizione e ridotta vasodilatazione). Suddette modificazioni risultano esacerbate nei soggetti diabetici con neuropatia autonoma, i quali sembrano essere ancora più suscettibili all'esposizione a temperature ambientali estreme che richiederebbero la subitanea attivazione dei numerosi meccanismi termoregolatori (Winocour e coll. 1988).

Un aspetto problematico da considerare nel soggetto diabetico è la difficoltà di monitoraggio della concentrazione ematica del glucosio in condizioni di basse temperature. Infatti, specialmente coloro che praticano terapia insulinica necessitano di misurazioni glicemiche più volte nell'arco della giornata. Evidenze di letteratura hanno dimostrato una riduzione dell'accuratezza delle misurazioni estemporanee di glucosio ematico in presenza di basse temperature (Haupt e coll. 2005).



## **10.2 Esposizione ad alte temperature ambientali**

I cambiamenti metabolici che si verificano in un organismo affetto da diabete comportano un' aumentata suscettibilità al caldo a causa delle alterazioni del sistema termoregolatore, delle alterazioni del sistema nervoso autonomo dovute a una ridotta risposta ortostatica al caldo e di una maggiore suscettibilità agli squilibri elettrolitici. Risulta ormai infatti ampiamente osservato che i diabetici presentano un'alterazione del flusso endoteliale, che altera i fisiologici meccanismi termoregolatori determinando una conseguente ridotta dissipazione del calore e dunque un maggior rischio di manifestare le diverse patologie correlate all'esposizione ad alte temperature. Pertanto, l'esposizione occupazionale di un soggetto diabetico in ambienti a temperature elevate potrebbe compromettere il fragile equilibrio del suo sistema termoregolatore, tanto più se l'attività lavorativa dovesse comportare un alto dispendio energetico. Infatti tali attività aumentano il fabbisogno energetico del metabolismo ed il rischio di disidratazione. In tali situazioni un lavoratore diabetico dovrebbe essere in grado di poter variare il proprio programma alimentare e terapeutico, di poter assumere le adeguate quantità di acqua ed elettroliti, e di mantenere costanti i propri livelli di glicemia.

## **10.3 Indicazioni**

In merito alle attività lavorative che comportano l'esposizione a temperature estreme, particolare attenzione dovrà essere posta alla definizione del quadro patologico del soggetto lavoratore al fine di poterne definire l'idoneità lavorativa. Allo stato attuale delle conoscenze, una condizione di diabete di tipo 2 ben compensato non controindica la possibilità di svolgere un'attività lavorativa sia a basse che ad alte temperature. Nel soggetto con diabete di tipo 1 o 2 insulino-trattato però dovrà essere attentamente considerata la possibilità di sviluppare quadri di ipotermia in seguito ad esposizioni a basse temperature e la difficoltà di monitorare i livelli di glicemia. In tale situazione, una sinergica valutazione da parte del medico del lavoro e del diabetologo dovrà essere effettuata al fine di poter definire le modalità e i tempi di svolgimento delle attività lavorative.

Per quanto riguarda le alte temperature, a prescindere dal quadro patologico, attenzione dovrà essere posta nel permettere al lavoratore diabetico di poter assumere adeguate quantità di acqua ed elettroliti monitorando costantemente i propri livelli di glicemia.

## **11 Aspetti normativi su disabilità e lavoro**

Lo Stato attraverso la predisposizione di norme specifiche garantisce forme di tutela rivolte al soggetto diabetico, mirate sia alla gestione della malattia, tramite il riconoscimento dell'invalidità civile, sia all'inserimento nel mondo del lavoro con la legge 68/99. Il riconoscimento dell'invalidità civile garantisce dei benefici tra cui accompagnamento, agevolazioni fiscali, l'inserimento nel mondo del lavoro con la legge 12 marzo 1999, n. 68 mira a collocare la persona in un contesto favorevole.

La succitata legge, "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successive modifiche ed integrazioni, all'articolo 1 recita: "La presente legge ha come finalità la promozione dell'inserimento e della integrazione lavorativa delle persone disabili nel mondo del lavoro attraverso servizi di sostegno e di collocamento mirato". Ne possono usufruire le persone in età lavorativa affette da minorazioni fisiche, psichiche o sensoriali e i disabili intellettivi, che comportino una riduzione della capacità lavorativa superiore al 45 per cento; le persone invalide del lavoro con un grado di invalidità superiore al 33 per cento, accertata dall'Inail. Inoltre la Legge 68/99 stabilisce che le aziende private e pubbliche con più di 15 dipendenti al netto dalle esclusioni, siano tenute ad avere alle proprie dipendenze lavoratori appartenenti alle categorie protette (disabili) iscritti in appositi elenchi dell'Agenzia del lavoro della provincia di riferimento. Accedere ai benefici della legge permette di usufruire di una "via privilegiata" per l'assunzione nel mondo del lavoro. Gli appartenenti alle categorie protette ("ricercati" attraverso liste apposite nell'ufficio del lavoro dove vengono "appaiate" domanda e offerta) e le modalità con cui si concretizza questo processo di selezione sono variabili a seconda delle Province di provenienza. Un processo simile vale anche per i concorsi pubblici, anche se molto più automatizzato (le liste vengono generate automaticamente in base ai criteri previsti dal concorso).

La legge 68/99 rappresenta un grande vantaggio per il diabetico di tipo 1 o di tipo 2 senza complicanze, sia perché i requisiti non sono altissimi, sia perché un'azienda ha tutto l'interesse ad assumere una persona che sia il "meno invalida possibile", in modo da ottenere il massimo della produttività. Ricordiamo in effetti che il diabetico, in mancanza di complicazioni, in pratica è equivalente ad una persona non diabetica.

Passando ad aspetti più tecnici, il soggetto diabetico tramite il medico di famiglia può richiedere sia il riconoscimento dell'invalidità civile che la valutazione, ai sensi della legge 68/99 per l'accesso al lavoro. Dopo aver presentato la domanda d'iscrizione, si prende contatto con il Centro per l'impiego della provincia di appartenenza che provvederà attraverso un primo colloquio di

approfondimento, alla definizione del profilo formativo personale, delle esperienze lavorative già svolte, delle capacità e delle aspettative dell'aspirante lavoratore. Successivamente, il paziente diabetico verrà convocato per la visita presso la Commissione Sanitaria Integrata all'interno degli uffici della Medicina Legale che, dopo la visita, predisporrà un profilo lavorativo, contenente la tipologia di inserimento lavorativo ritenuto più idoneo per le condizioni del soggetto:

- Collocamento mirato senza interventi di supporto;
- Collocamento mirato con il supporto di un servizio di mediazione;
- Collocamento mirato con il supporto di un servizio di mediazione e con l'utilizzo di strumenti tecnici;
- Percorso formativo propedeutico al collocamento mirato;
- Percorso per disabili psichici: avviamento al lavoro con richiesta nominativa mediante convenzioni (art. 11 Legge n. 68/99);
- Non collocabile al lavoro.

I vantaggi nel riconoscimento dell'invalidità e i benefici garantiti dalla legge 68 sono: il diritto all'inserimento nelle liste per la collocazione obbligatoria; l'elevazione nei limiti di età nei concorsi pubblici; il diritto ad ottenere mansioni compatibili con l'infermità invalidante; le maggiori garanzie per la conservazione del posto; l'eventuale diritto ad alcune forme di sovvenzionamento; il diritto ad acquisire l'indennità di accompagnamento (cioè una pensione aggiuntiva che non fa reddito e serve per agevolare l'assistenza di chi necessita di una persona che lo accompagni negli atti della vita, per esempio l'amputato di piede, il cardiopatico severo, colui che con il diabete ha avuto una complicanza, per es. un ictus).

L'obiettivo della norma è costituito dalla volontà di allineare il mondo del paziente con la sua malattia, la sua formazione, le sue abilità e il mondo del lavoro con tutte le specifiche richieste. È da evidenziare però che la norma, purtroppo, non prevede nella fase di collocamento mirato l'interessamento del medico del lavoro aziendale, perdendo così un importante riferimento per la gestione del paziente disabile all'interno dell'azienda.

Proseguendo con l'*excursus* legislativo, va menzionata la legge 104/92 che, con i successivi decreti ministeriali sancisce la possibilità di ottenere assegni, permessi o altre agevolazioni per l'assistenza al diabetico. L'entità di queste agevolazioni dipende dal grado di invalidità. Tipicamente dopo il 74% si ottiene un assegno (calcolato in base al reddito) e benefici sui contributi per la pensione; al 100% di invalidità viene assegnata una pensione; mentre alcuni benefici, tipo permessi sul lavoro o altro, sono accessibili anche ai parenti del disabile.

## NOTE ESSENZIALI PER LA DIAGNOSI E LA CURA DEL DIABETE E DELLE SUE COMPLICANZE

(Tratto da Standard Italiani per la Cura del Diabete Mellito 2014. A cura di AMD-SID.

<http://www.standarditaliani.it>)

### 12 Diagnosi di diabete

In presenza di sintomi tipici della malattia (poliuria, polidipsia e calo ponderale), la diagnosi di diabete è posta con il riscontro, anche in una sola occasione di: **glicemia casuale  $\geq 200$  mg/dl** (indipendentemente dall'assunzione di cibo).

In assenza dei sintomi tipici della malattia la diagnosi di diabete deve essere posta con il riscontro, confermato in almeno due diverse occasioni di:

- **glicemia a digiuno  $\geq 126$  mg/dl** (per digiuno si intende almeno 8 ore di astensione dal cibo) oppure
- **glicemia  $\geq 200$  mg/dl 2 ore dopo carico orale di glucosio** (eseguito con 75 g), oppure
- **emoglobina glicata (HbA1c)  $\geq 48$  mmol/mol (6,5%)\***

*\*a condizione che il dosaggio dell'HbA1c sia standardizzato, allineato all'International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) e che si tenga conto dei fattori che possono interferire con il dosaggio: diabete tipo 1 in rapida evoluzione, gravidanza, emoglobinopatie, malaria, anemia, recente trasfusione, splenectomia, uremia, marcata iperbilirubinemia, marcata ipertrigliceridemia, marcata leucocitosi, alcolismo.*

L'uso del glucometro per la diagnosi è sconsigliato, in quanto genera misurazioni non standardizzabili.

### 13 Soggetti a rischio di diabete

Oltre al diabete sono conosciuti altri stati di alterazione del metabolismo del glucosio. I seguenti valori dei principali parametri glicemici identificano i soggetti a rischio di diabete e malattie cardiovascolari:

- **glicemia a digiuno 100-125 mg/dl** (alterata glicemia a digiuno o impaired fasting glucose, IFG);

- **glicemia 2 ore dopo carico orale di glucosio 140-199 mg/dl** (ridotta tolleranza al glucosio o impaired glucose tolerance, IGT); oppure
- **HbA1c 42-48 mmol/mol** (6,00-6,49%) (solo con dosaggio allineato IFCC).

***Deve essere evitato l'uso del termine prediabete***

*Nei soggetti con IFG e/o IGT oppure HbA1c con valori di 42-48 mmol/mol (6,00-6,49%) deve essere ricercata la presenza di altri fattori di rischio di diabete (obesità, familiarità per diabete, ecc.) al fine di programmare un intervento per ridurre il rischio della malattia. In tali soggetti è anche opportuno ricercare la presenza di eventuali altri fattori di rischio cardiovascolare (dislipidemia, ipertensione, ecc.) per definire il rischio cardiovascolare globale e instaurare gli opportuni provvedimenti terapeutici.*

*Nei soggetti con IFG, soprattutto in presenza di altri fattori di rischio di diabete, può essere utile eseguire la curva da carico orale di glucosio per una migliore definizione diagnostica e prognostica, infatti non è raro che queste persone abbiano valori di glicemia dopo carico orale di glucosio compatibili con la diagnosi di diabete.*

## **14 Classificazione**

**Diabete tipo 1** – È causato da distruzione  $\beta$ -cellulare, su base autoimmune o idiopatica, ed è caratterizzato da una carenza insulinica assoluta (la variante LADA, Latent Autoimmune Diabetes in Adults, ha decorso lento e compare nell'adulto).

**Diabete tipo 2** – È causato da un deficit parziale di secrezione insulinica, che in genere progredisce nel tempo ma non porta mai a una carenza assoluta di ormone, e che si instaura spesso su una condizione, più o meno grave, di insulino-resistenza su base multifattoriale.

**Diabete gestazionale** – È causato da difetti funzionali analoghi a quelli del diabete tipo 2, viene diagnosticato per la prima volta durante la gravidanza e in genere regredisce dopo il parto per ripresentarsi spesso a distanza di anni con le caratteristiche del diabete tipo 2.

**Diabete monogenico** – È causato da difetti genetici singoli che alterano secrezione e/o azione insulinica (es. MODY, diabete lipoatrofico, diabete neonatale).

**Diabete secondario** – È conseguenza di patologie che alterano la secrezione insulinica (es. pancreatite cronica o pancreatectomia) o l'azione insulinica (es. acromegalia o ipercortisolismo) o

dipende dall'uso cronico di farmaci (es. steroidi, antiretrovirali, antirigetto) o dall'esposizione a sostanze chimiche.

Tabella 2. Caratteristiche del diabete di tipo 1 e di tipo 2.

	Diabete tipo 1	Diabete tipo 2
Prevalenza	Circa 0,3%	Circa 5%
Sintomatologia	Sempre presente, spesso eclatante e a inizio brusco	Spesso modesta o assente
Tendenza alla chetosi	Presente	Assente
Peso	Generalmente normale	Generalmente in eccesso
Età all'esordio	Più comunemente < 30 anni	Più comunemente > 40 anni
Comparsa di complicanze croniche	Non prima di alcuni anni dopo la diagnosi	Spesso presenti al momento della diagnosi
Insulina circolante	Ridotta o assente	Normale o aumentata
Autoimmunità	Presente	Assente
Terapia	Insulina necessaria sin dall'esordio	Dieta, ipoglicemizzanti orali, analoghi del glucagon-like peptide (GLP)-1, insulina

## 15 Soggetti ad alto rischio di diabete

Indice di massa corporea (BMI)  $\geq 25 \text{ kg/m}^2$  e una o più tra le seguenti condizioni:

- Inattività fisica;
- Familiarità di primo grado per diabete tipo 2 (genitori, fratelli);
- Appartenenza a gruppo etnico ad alto rischio;
- Ipertensione arteriosa ( $\geq 140/90 \text{ mmHg}$ ) o terapia antipertensiva in atto;
- Bassi livelli di colesterolo HDL ( $< 35 \text{ mg/dl}$ ) e/o elevati valori di trigliceridi ( $> 250 \text{ mg/dl}$ );
- Nella donna: parto di un neonato di peso  $> 4 \text{ kg}$  o pregresso diabete gestazionale;

- Sindrome dell'ovaio policistico o altre condizioni di insulino-resistenza come l'acanthosis nigricans;
- Evidenza clinica di malattie cardiovascolari;
- HbA1c  $\geq$  39 mmol/mol (5.7%), IGT o IFG in un precedente test di screening.

## 16 Epidemiologia

I dati ISTAT del 2011 hanno indicato una prevalenza della malattia diabetica intorno al 5%. Più recentemente, i dati rilevati dall'osservatorio ARNO relativi al 2012 riportano una prevalenza del diabete del 6,2% e indicano quindi che nel nostro paese dovrebbero esserci 3.750.000 persone affette da diabete. Gli studi di Cremona e di Brunico, condotti all'inizio degli anni '90 del secolo scorso e basati su campioni casuali della popolazione di età fra 40 e 80 anni nei quali è stato eseguito un carico orale di glucosio, hanno indicato che esiste un diabetico non diagnosticato ogni due casi di diabete noto. Questo rapporto, ragionevolmente non diverso al giorno d'oggi, permette di stimare che il totale dei diabetici italiani ammonti a circa 5,2 milioni, di cui 1,5 non diagnosticati. Anche la prevalenza delle alterazioni glicemiche non diagnostiche per diabete è elevata, siamo su percentuali di poco inferiori al 10%. Stime più recenti ottenute utilizzando i criteri diagnostici dell'ADA, che considerano normale una glicemia a digiuno <100 mg/dl, sono significativamente più elevate. Nell'analisi dei dati registrati, nell'anno 2011, nel database di Health Search, istituto di ricerca della Società Italiana di Medicina Generale (SIMG), i soggetti con almeno una glicemia a digiuno compresa tra 100 e 125 mg/dl erano il 29,8% del campione.

In Italia il diabete tipo 1 rappresenta all'incirca il 2-3% di tutti i casi di diabete noto e il diabete tipo 2 rappresenta oltre il 90% dei casi. Lo studio di Brunico, uno dei pochi studi di popolazione condotti con l'esecuzione di un carico orale di glucosio, ha mostrato un'incidenza del diabete tipo 2 in soggetti di 40-79 anni pari a 7,6 casi per 1000 persone/anno, l'incidenza è 11 volte più elevata nei soggetti con alterata glicemia a digiuno, 4 volte nei soggetti con ridotta tolleranza al glucosio, 3 volte in quelli sovrappeso e 10 volte superiore negli obesi. L'incidenza del diabete tipo 1 è intorno al 10-11 casi per 100.000 persone per anno con tassi 3-4 volte superiori alla media nazionale in Sardegna. Anche l'incidenza di diabete tipo 1 è in aumento sia in Italia sia negli altri paesi.

## 17 Terapia del diabete

Nella terapia del diabete deve essere posta particolare attenzione all'età del paziente, all'attività scolastica e lavorativa, all'attività fisica praticata, alle abitudini alimentari, alle condizioni socioeconomiche, alla personalità, ai fattori culturali e alla presenza di altre patologie o di complicanze del diabete.

Il piano di cura deve comprendere un programma di educazione all'autogestione del diabete, che garantisca, tramite l'utilizzo di strategie e tecniche diversificate a seconda dell'età e del livello socioculturale del paziente, un adeguato apprendimento delle modalità di risoluzione delle varie problematiche connesse con la gestione della malattia. L'attuazione del piano di cura richiede che ogni aspetto sia stato chiarito e concordato tra il paziente e il team diabetologico e che gli obiettivi identificati siano raggiungibili.

### 17.1 Valutazione iniziale

La prima valutazione di un paziente diabetico deve comprendere una visita medica completa, estesa anche alla ricerca di complicanze croniche della malattia già in atto ed esami laboratoristici, volti a definire le condizioni cliniche generali del paziente. Se la diagnosi di diabete è stata posta in precedenza, è opportuno riesaminare il trattamento instaurato e il grado di compenso glicemico ottenuto ed, eventualmente, riformulare il piano di gestione della malattia, avendone individuati i punti critici.

Le componenti della valutazione complessiva sono:

#### Anamnesi familiare

• *Familiarità per diabete, obesità, ipertensione arteriosa, dislipidemia, malattie cardiovascolari, altre malattie endocrine.*

#### Anamnesi fisiologica

- *Attività lavorativa;*
- *Attività fisica praticata;*
- *Stile di vita e fattori culturali, psicosociali, educativi ed economici che possono influenzare la gestione del diabete;*
- *Utilizzo di tabacco, alcolici, sostanze stupefacenti;*



- *Valutazione delle abitudini alimentari e dello stato nutrizionale, anamnesi ponderale, crescita e sviluppo in bambini e adolescenti;*
- *Contracezione, anamnesi sessuale e della riproduzione.*

#### Anamnesi patologica remota

- *Storia e terapia di altre patologie, incluse quelle endocrine e i disturbi del comportamento alimentare;*
- *Fattori di rischio cardiovascolare: fumo, ipertensione, obesità, dislipidemia;*
- *Valori precedenti di glicemia e HbA1c;*
- *Frequenza, gravità e cause di complicanze acute, come chetoacidosi e ipoglicemia;*
- *Valutazione in dettaglio dei precedenti programmi terapeutici, della dieta prescritta, del grado di educazione all'autogestione del diabete e dell'approccio verso la malattia.*

#### Anamnesi patologica prossima

- *Sintomi in relazione alla diagnosi di diabete;*
- *Sintomi riferibili a patologie che possono causare diabete secondario (per es.: emocromatosi, malattie pancreatiche);*
- *Trattamento attuale del diabete: farmaci, piano alimentare, autocontrollo;*
- *Infezioni precedenti o attuali, a carico di cute, piedi, denti o apparato genitourinario;*
- *Sintomi o trattamenti in atto delle complicanze del diabete, a carico di: occhi, reni, nervi periferici, apparato genitourinario (incluse le patologie sessuali), vescica, funzione gastrointestinale (inclusa la malattia celiaca nel diabete tipo 1), cuore, apparato cardiovascolare, piedi;*
- *Utilizzo di farmaci che possano interferire con i livelli glicemici;*
- *Valutazione dei disturbi dell'umore.*

#### Esame obiettivo

- *Altezza e peso;*
- *Circonferenza addominale;*
- *Pressione arteriosa in clino- e ortostatismo;*
- *Esame oftalmoscopico del fundus;*

- *Esame del cavo orale;*
- *Palpazione tiroidea;*
- *Semeiotica cardiaca e polmonare;*
- *Palpazione addominale (per evidenziare epatomegalia);*
- *Valutazione dei polsi con palpazione e auscultazione per la ricerca di eventuali soffi vascolari;*
- *Esame dei piedi;*
- *Esame della cute (in particolare nei siti di iniezione insulinica);*
- *Esame neurologico.*

### Esami di laboratorio

- *Glicemia a digiuno e HbA1c;*
- *Profilo lipidico a digiuno, comprendente colesterolo totale, colesterolo HDL, trigliceridi e colesterolo LDL;*
- *Test di funzionalità epatica ed eventuali approfondimenti nel sospetto di steatosi o epatite;*
- *Microalbuminuria in tutti i diabetici tipo 2 e nei diabetici tipo 1 con durata di malattia > 5 anni;*
- *Creatininemia (nel bambino solo in presenza di proteinuria) e stima della filtrazione glomerulare;*
- *Nei diabetici tipo 1 alla diagnosi: screening di tiroidite autoimmune e malattia celiaca: TSH, FT4, anticorpi antitiroidici, anticorpi antiendomio (EMA) o antitransglutaminasi\*, IgA;*
- *Autoanticorpi anti-insulina, e/o anti-GAD e/o anti-IA2 se necessario per la corretta classificazione del tipo di diabete;*
- *Esame delle urine per valutare chetonuria, proteinuria e sedimento.*

### Esami strumentali e visite specialistiche

- *Elettrocardiogramma nell'adulto, se clinicamente indicato;*
- *Visita oculistica, se indicata;*
- *Pianificazione familiare per le donne in età riproduttiva;*
- *Terapia medica nutrizionale, se indicata;*
- *Consulenza di specialista in terapia educativa, se questa non è garantita dal medico o da altre figure del team diabetologico;*
- *Consulenza di specialista in terapia comportamentale, se indicata;*
- *Consulenza di specialista del piede, se indicata;*
- *Altre visite specialistiche se necessario.*

\* Se normali, in età pediatrica controllare annualmente TSH, anticorpi antitiroide, EMA o antitransglutaminasi. In caso di EMA o antitransglutaminasi positivi in due occasioni, è opportuno eseguire biopsia intestinale per confermare la diagnosi di malattia celiaca con esame istologico.

### Controllo glicemico

Per la valutazione del controllo glicemico si utilizza il dosaggio dell'emoglobina glicata (HbA1c) e l'autocontrollo glicemico.

### Emoglobina glicata

- L'esame dell'HbA1c deve essere effettuato almeno 2 volte l'anno in ogni diabetico, anche se il controllo glicemico è stabilmente nell'obiettivo terapeutico;
- Nei pazienti in cui è stata modificata la terapia ipoglicemizzante oppure l'obiettivo terapeutico non è ancora stato raggiunto o non è stabile nel tempo, il dosaggio dell'HbA1c deve essere effettuato ogni 3 mesi;
- L'HbA1c deve essere misurata con metodi calibrati secondo il sistema di riferimento IFCC ed espresso in unità IFCC (mmol/mol);
- **Con il dosaggio dell'HbA1c è possibile stimare la media della glicemia dei 2-3 mesi precedenti e, in tal modo, valutare l'efficacia della terapia.** Nel singolo paziente la frequenza dell'esame dell'HbA1c dovrebbe dipendere dalla situazione clinica, dal tipo di terapia in atto e dal giudizio del curante.

Il controllo glicemico è meglio valutabile analizzando parallelamente sia i risultati dell'automonitoraggio glicemico sia il valore dell'HbA1c; questo consente di verificare anche l'adeguatezza del piano di automonitoraggio, la precisione del glucometro utilizzato, la presenza di ipoglicemie o di iperglicemia post-prandiale.

L'esame dell'HbA1c presenta dei **limiti**: condizioni che modificano il turnover degli eritrociti, quali emolisi ed emorragie, nonché varianti delle emoglobine possono essere responsabili di valori di HbA1c insolitamente elevati o bassi che non correlano con lo stato clinico del paziente. Inoltre, i valori HbA1c non forniscono una misura della variabilità glicemica o della presenza di ipoglicemie. In questi casi, il controllo glicemico è valutato in modo più efficace attraverso la combinazione dell'automonitoraggio e della misurazione HbA1c.

## Automonitoraggio della glicemia

- *L'autocontrollo quotidiano è indispensabile per i pazienti con diabete tipo 1 e con diabete tipo 2 insulino-trattati;*
- *L'autocontrollo glicemico non continuativo è utile per i pazienti con diabete tipo 2 in terapia con ipoglicemizzanti orali o in terapia dietetica solo in presenza di una adeguata azione educativa e di un intervento strutturato ed attivo nelle modifiche della terapia;*

*Per ottenere un buon controllo glicemico e raggiungere gli obiettivi glicemici post-prandiali può essere utile l'autocontrollo glicemico post-prandiale.*

*Il paziente diabetico dovrebbe essere **educato** a: avere le abilità necessarie per effettuare la rilevazione della propria glicemia, saper interpretare i risultati come base per intraprendere una azione, percepire i collegamenti tra specifici comportamenti (alimentazione, esercizio fisico) e i risultati della misurazione glicemica, prendendo da questi la motivazione al cambiamento dei comportamenti, mettere in atto autonomamente comportamenti correttivi, farmacologici e non, in risposta ai risultati delle misurazioni glicemiche, **soprattutto per la prevenzione del rischio ipoglicemico.***

*L'uso e la periodicità dell'autocontrollo glicemico devono essere stabiliti sulla base della terapia del diabete devono essere adattati agli eventi intercorrenti ed intensificati in presenza di situazioni cliniche quali patologie intercorrenti, ipoglicemie inavvertite, ipoglicemie notturne, variazioni della terapia ipoglicemizzante.*

*Il **monitoraggio glicemico continuo (CGM)** in associazione alla terapia insulinica intensiva, in pazienti con diabete tipo 1 selezionati e di età superiore ai 25 anni è uno strumento utile per ridurre l'HbA1c. Il CGM può contribuire a ridurre le ipoglicemie e può essere utile nel trattamento di soggetti tendenti all'ipoglicemia o con ipoglicemia asintomatica.*

*Nonostante l'autocontrollo glicemico sia raccomandato da numerose Linee Guida nazionali e internazionali nel diabete tipo 2 ancora non sono ben definiti ruolo del SMBG e frequenza dei controlli.*

*Nel diabete mellito tipo 1, la maggior parte degli studi clinici ha evidenziato il ruolo centrale dell'autocontrollo nel raggiungimento di un buon controllo glicemico. E' pratica clinica ormai radicata consigliare al paziente diabetico di tipo 1 il controllo della glicemia prima di ogni iniezione di insulina in modo tale da aggiustare il dosaggio, sia in base al valore della glicemia che al contenuto in carboidrati del pasto che si presume di assumere. Nelle raccomandazioni del 2013 l'ADA consiglia che **nei pazienti in terapia intensiva multiiniettiva e/o con microinfusore il***

*controllo delle glicemie dovrebbe essere fatto sistematicamente prima dei pasti e degli spuntini, occasionalmente dopo i pasti principali, prima di andare a letto e prima di un esercizio fisico, sempre nel sospetto di ipoglicemia, dopo la correzione delle ipoglicemie e prima di guidare.*

### **17.2 Obiettivi glicemici**

- Il trattamento del diabete deve essere tempestivamente adattato in ogni paziente fino a ottenere valori di HbA1c stabilmente inferiori a 53 mmol/mol (7,0 %), valori che consentono di prevenire l'incidenza e la progressione delle complicanze microvascolari e macrovascolari;
- Obiettivi glicemici più stringenti [HbA1c <48 mmol/mol (<6,5 %)] dovrebbero essere perseguiti in pazienti di nuova diagnosi o con diabete di durata <10 anni, senza precedenti di malattia cardiovascolare (CVD) abitualmente in discreto compenso glicemico e senza comorbidità che li rendano particolarmente fragili;
- Obiettivi di compenso glicemico meno stringenti [HbA1c <64 mmol/mol (<8,0 %)] dovrebbero essere perseguiti in pazienti con diabete di lunga durata (>10 anni) soprattutto con precedenti di CVD o una lunga storia di inadeguato compenso glicemico o fragili per età e/o comorbidità. L'approccio terapeutico deve essere tale da prevenire le ipoglicemie;
- Nei pazienti in terapia intensiva si consiglia l'utilizzo di algoritmi di autogestione della terapia insulinica in quanto facilitano il raggiungimento degli obiettivi glicemici;
- Il rischio di ipoglicemie deve essere considerato nella valutazione del target glicemico ottimale per il paziente.

### **17.3 Educazione Terapeutica**

Le persone affette da diabete devono ricevere un'educazione all'autogestione del diabete al momento della diagnosi, da mantenere in seguito per ottenere il maggior beneficio. L'educazione all'autogestione del diabete va rivolta anche ai problemi psicosociali, poiché il benessere emotivo è fortemente associato con gli esiti positivi per il diabete.

### **17.4 Attività fisica**

Al fine di migliorare il controllo glicemico, favorire il mantenimento di un peso corporeo ottimale, ridurre il rischio di malattia cardiovascolare, contrastare l'epatosteatosi, migliorare la qualità di vita percepita e ottimizzare il rapporto costo/beneficio della terapia, sono consigliati

almeno 150 minuti/settimana di attività fisica aerobica di intensità moderata (50-70% della frequenza cardiaca massima) e/o almeno 90 minuti/settimana di esercizio fisico intenso (> 70% della frequenza cardiaca massima). L'attività fisica deve essere distribuita in almeno 3 giorni/settimana e non ci devono essere più di 2 giorni consecutivi senza attività. Nei diabetici tipo 2 l'esercizio fisico contro resistenza ha dimostrato di essere efficace nel migliorare il controllo glicemico così come la combinazione di attività aerobica e contro resistenza. I diabetici tipo 2 devono essere incoraggiati a eseguire esercizio fisico contro resistenza secondo un programma definito con il diabetologo per tutti i maggiori gruppi muscolari, 3 volte/settimana. **L'utilizzo del test da sforzo in soggetti asintomatici a basso rischio di coronaropatia, intenzionati a intraprendere un programma di attività fisica, non è raccomandato (rischio di evento cardiaco a 10 anni < 10%).**

### ***17.5 Terapia medica nutrizionale***

- Le persone affette da alterazioni glicemiche o diabete devono ricevere, preferibilmente da un dietologo o da un dietista, esperti in terapia medica nutrizionale (MNT) del diabete e quindi inseriti nel team diabetologico, una terapia medica nutrizionale individualizzata al fine di raggiungere gli obiettivi terapeutici;
- Le persone ad alto rischio di diabete devono essere incoraggiate all'introduzione di un'alimentazione ricca di fibre provenienti da ortaggi, frutta e cereali non raffinati e povera di grassi di origine animale (dieta mediterranea). Un calo ponderale è raccomandato per tutti i soggetti adulti in sovrappeso (BMI 25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup>) od obesi (BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>);
- L'approccio principale per ottenere e mantenere il calo ponderale è la modificazione dello stile di vita, che include una riduzione dell'apporto calorico e un aumento dell'attività fisica. Una moderata riduzione dell'apporto calorico (300-500 kcal/die) e un modesto incremento del dispendio energetico (200-300 kcal/die) permettono un lento ma progressivo calo ponderale;
- I vegetali, i legumi, la frutta ed i cereali integrali devono far parte integrante della dieta dei pazienti con diabete tipo 1 e tipo 2;
- Quando l'apporto dei carboidrati è al limite superiore delle raccomandazioni, è particolarmente importante consigliare alimenti ricchi in fibre e con basso indice glicemico;
- Al momento non esistono evidenze per suggerire l'uso di diete a basso contenuto di carboidrati (ovvero con una restrizione al di sotto dei 130 g/die) nelle persone con il diabete;
- Nei pazienti senza evidenza di nefropatia le proteine dovrebbero fornire il 10-20%

dell'energia totale giornaliera.

## **17.6 Terapia farmacologica**

### *17.6.1 Diabete tipo 1*

Lo schema di terapia di prima scelta è il **basal-bolus**, preferibilmente utilizzando analoghi ad azione rapida e analoghi ad azione lenta e la prescrizione di algoritmi di autogestione della terapia insulina che può facilitare il raggiungimento degli obiettivi glicemici.

Attualmente in Italia sono disponibili oltre all'insulina umana regolare e isofano (anche denominata NPH) tre tipi di analoghi ad azione rapida (lispro, aspart, glulisine) e tre analoghi basali (glargine, detemir e insulina lispro protaminata (ILPS)). Il profilo dinamico degli analoghi ad azione rapida suggerisce una potenziale maggiore efficacia degli analoghi rispetto all'insulina umana nel prevenire sia le escursioni iperglicemiche post-prandiali sia le ipoglicemie post-prandiali tardive.

L'ampia flessibilità nell'utilizzo degli analoghi sembra essere una delle motivazioni per una maggiore soddisfazione dei pazienti e una migliore qualità di vita registrata nei trials clinici. I tre analoghi ad azione rapida dell'insulina possono essere considerati "equivalenti" in rapporto all'indicazione terapeutica principale. Le tre insuline, tuttavia, si distinguono per indicazioni terapeutiche aggiuntive in sottogruppi di pazienti o condizioni patologiche specifiche.

Nei pazienti con diabete di tipo 1 che, per vari motivi, presentano scarso controllo glicemico e/o ipoglicemie ricorrenti, l'uso della terapia con microinfusore (CSII, Continuous Subcutaneous Insulin Infusion) può rappresentare una valida alternativa.

Oggi esiste anche un modello di microinfusore integrato con un sensore per il monitoraggio glicemico in continuo (sensor augmented insulin pump, SAP). In persone con diabete di tipo 1 sia adulte che in età pediatrica, la "SAP therapy" riduce i livelli di emoglobina glicata molto più della terapia multiiniettiva o la tradizionale CSII senza aumentare il rischio di ipoglicemia. Al momento anche se non esistono linee guida internazionali che identifichino la popolazione da trattare con SAP piuttosto che con CSII tradizionale, tale modalità terapeutica **potrebbe ridurre il rischio di ipoglicemie inavvertite**.

### *17.6.2 Diabete tipo 2*

In presenza di valori di HbA1c superiori all'obiettivo glicemico è necessario mettere tempestivamente in atto le opportune variazioni della terapia finalizzate a raggiungere e mantenere

nel tempo il buon controllo glicemico. Il farmaco di prima scelta per il trattamento dei diabetici tipo 2 è la **metformina**, salvo controindicazioni o intolleranza.

Metformina, glitazoni, sulfoniluree, repaglinide, inibitori dell'enzima Dipeptidil-Peptidasi-4 (DPP-4) (gliptine), agonisti del recettore del GLP-1 e inibitori del cotrasportatore di sodio-glucosio 2 (SGLT-2) (gliflozine) sono parimenti efficaci nel ridurre l'emoglobina glicosilata, ma meno efficaci rispetto all'insulina.

In molti pazienti, non in buon controllo in monoterapia, è necessario associare due o più farmaci. Quando il controllo della glicemia non è soddisfacente, anche in politerapia, è necessario iniziare la terapia insulinica mono- o multi-iniettiva.

Il trattamento farmacologico del diabete tipo 2 deve tenere conto degli obiettivi terapeutici individualizzati in base alle caratteristiche cliniche delle persone con diabete quali ad esempio speranza di vita, durata della malattia, presenza di co-morbilità, presenza di complicanze cardiovascolari e/o microangiopatiche e perdita della percezione di ipoglicemia. L'HbA1c rimane l'obiettivo principale del trattamento in persone con diabete.

Quando il trattamento con metformina non riesce a raggiungere o mantenere gli obiettivi glicemici, occorre aggiungere un altro ipoglicemizzante.

Recenti meta-analisi che hanno comparato l'efficacia delle varie classi di farmaci ipoglicemizzanti aggiunti alla terapia iniziale con metformina suggeriscono che le varie classi di farmaci ipoglicemizzanti inducono una riduzione dei livelli di HbA1c compresa tra 0.7% e 1.1%.

Di seguito, sono riportate le più importanti proprietà dei singoli farmaci o delle classi che possono influire nella scelta del trattamento individualizzato per la singola persona con diabete tipo 2.

### *17.6.3 Metformina*

In considerazione della confermata efficacia in monoterapia, del basso profilo di rischio per effetti collaterali e del bassissimo costo, la metformina resta il farmaco di prima scelta per il diabete tipo 2 in particolare nelle persone diabetiche in sovrappeso o obese. L'efficacia della metformina è dose-dipendente, raggiungendo il massimo con 2 g/die. All'inizio della terapia circa il 10% dei pazienti riferisce diarrea e altri disturbi gastrointestinali, ma la percentuale si riduce se la terapia viene iniziata a basso dosaggio per 4-6 settimane.



#### 17.6.4 Acarbosio

Gli inibitori dell'alfa-glucosidasi, agendo sull'enzima che scinde i carboidrati complessi e i disaccaridi trasformandoli in monosaccaridi, ritardano l'assorbimento dei carboidrati dal tratto gastrointestinale riducendo conseguentemente le escursioni glicemiche post-prandiali. L'acarbosio è un'alternativa efficace nella terapia orale del diabete tipo 2. Come la metformina, e al contrario di altre terapie farmacologiche, non ha effetti negativi sul peso corporeo e **non causa ipoglicemie**.

#### 17.6.5 Tiazolidinedioni (glitazoni)

I tiazolidinedioni, più comunemente definiti glitazoni, sono agonisti del recettore PPAR-gamma. Diversi studi randomizzati e controllati hanno dimostrato che l'efficacia del pioglitazone è simile a quella delle altre terapie orali. Il trattamento con glitazoni **non induce ipoglicemia**, ma provoca un incremento di peso. Il rischio di sviluppare scompenso cardiaco, probabilmente secondario a ritenzione idrica, ne controindica l'uso nei pazienti con insufficienza cardiaca o a rischio per tale complicanza (NYHA stadi da I a IV). Il rischio di edema e di scompenso cardiaco sono incrementati dal contemporaneo uso di pioglitazone e insulina. Il trattamento con pioglitazone è stato recentemente associato a un possibile aumento del rischio di cancro della vescica che ha indotto le autorità regolatorie a controindicarne l'impiego in caso di carcinoma della vescica in fase attiva o anamnesi positiva per carcinoma della vescica e in presenza di ematuria macroscopica di natura non accertata.

#### 17.6.6 Sulfoniluree e glinidi

Le sulfoniluree e le glinidi esercitano la loro azione ipoglicemizzante stimolando la secrezione in modo glucosio-indipendente attraverso il legame a un recettore presente sulle beta-cellule. **Il trattamento con sulfoniluree si associa a maggior rischio di ipoglicemie**, a incremento di peso e limitata persistenza dell'efficacia. Studi di confronto tra glibenclamide e altri secretagoghi (clorpropamide, glimepiride, gliclazide MR, glipizide, e repaglinide) suggeriscono che il trattamento con glibenclamide è associato a un maggior rischio di ipoglicemia rispetto ad altri secretagoghi. Sostanzialmente nessun farmaco di questa categoria (o per effettivo metabolismo renale, o per mancanza di studi, o per mancanza di indicazione in scheda tecnica) dovrebbe essere utilizzato in pazienti con insufficienza renale anche moderata (eGFR < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>).

#### *17.6.7 Gliptine (inibitori dall'enzima Dipeptidil-Peptidasi-4)*

Gli inibitori di DPP-4 o gliptine (sitagliptin, vildagliptin, saxagliptin, linagliptin ed alogliptin) esplicano la propria azione inibendo l'enzima DPP-4 determinando così l'aumento dei livelli circolanti di GLP-1 e glucose-mediated insulinotropic polypeptide (GIP) prodotti, rispettivamente, dalle cellule L dell'intestino tenue distale e del colon e dalle cellule K del duodeno, digiuno e ileo. Diverse evidenze sperimentali dimostrano che GLP-1 e GIP potenziano la biosintesi e la secrezione di insulina indotta dal glucosio (riducendo pertanto il rischio di ipoglicemia) e inibiscono la secrezione di glucagone. **Il trattamento con gliptine non si associa a rischio d'ipoglicemie** (tranne che in combinazione con sulfoniluree) e a incremento di peso.

#### *17.6.8 Agonisti del recettore del GLP-1*

Gli agonisti del recettore del GLP-1 o analoghi del GLP-1 (exenatide, liraglutide, exenatide LAR, e lixisenatide) esplicano la propria azione potenziando la biosintesi e la secrezione di insulina indotta dal glucosio (riducendo pertanto il rischio di ipoglicemia), inibendo la secrezione di glucagone, rallentando lo svuotamento gastrico e riducendo l'appetito. Il trattamento con agonisti del recettore del GLP-1 **non si associa a rischio di ipoglicemie** (tranne che in combinazione con sulfoniluree).

#### *17.6.9 Gliflozine (inibitori del cotrasportatore di sodio-glucosio 2)*

Il cotrasportatore di sodio-glucosio 2 (SGLT2) è una proteina espressa quasi esclusivamente nel rene ed è responsabile sino al 90% del riassorbimento del glucosio nel filtrato urinario. Gli inibitori di SGLT2 (dapaglifozin, canagliflozin, empagliflozin) sono una classe di recente sviluppo di farmaci che bloccano tale riassorbimento, lasciando che circa il 40% del glucosio filtrato venga eliminato con le urine. Il trattamento con inibitori di SGLT2 **non si associa a rischio di ipoglicemie**, mentre infezioni del tratto urinario e genitale sono risultati più frequenti.

#### *17.6.10 Insulina*

La terapia insulinica nei soggetti con diabete tipo 2 corregge la glucotossicità e la lipotossicità e migliora l'azione periferica dell'insulina. Un precoce trattamento insulinico intensivo all'esordio della malattia con infusione continua d'insulina per via sottocutanea o con multiple iniezioni quotidiane può indurre una sostenuta euglicemia o una remissione prolungata della

malattia in un numero significativamente maggiore di soggetti rispetto a quelli trattati con ipoglicemizzanti orali dovute a un recupero funzionale delle beta cellule pancreatiche. Poiché la maggior parte dei soggetti con diabete tipo 2 mantiene una residua capacità di secernere insulina anche in stadi avanzati della malattia, il trattamento insulinico del diabete tipo 2 non richiede inizialmente i complessi ed intensivi schemi di trattamento tipici del diabete tipo 1. **I regimi d'insulina basale sono associati a un minor numero di eventi ipoglicemici**, a un minore incremento ponderale e a un maggior grado di soddisfazione per il trattamento da parte del paziente rispetto ai regimi con analoghi dell'insulina prandiali o premiscelata. Il trattamento con insulina basale fornisce una copertura insulinica relativamente uniforme per tutto il giorno e la notte, controllando i livelli glicemici principalmente attraverso la soppressione della produzione epatica di glucosio tra i pasti e durante il sonno. Le formulazioni d'insulina utilizzate per fornire una copertura insulinica basale sono l'insulina intermedia NPH (neutral protamine Hagedorn) e gli analoghi a lunga durata d'azione glargine, detemir, ILPS e degludec.

Sebbene la maggior parte dei soggetti con diabete tipo 2 che richiedono insulina possa essere trattata con la sola insulina basale, un crescente numero di diabetici tipo 2 ha necessità di una intensificazione del trattamento insulinico con boli di insulina prandiale a causa del progressivo declino della secrezione di insulina. Questo supplemento d'insulina prandiale è di solito fornito da analoghi ad azione rapida dell'insulina (lispro, aspart, glulisina) che offrono il vantaggio rispetto all'insulina regolare di potere essere assunte appena prima del pasto.

### **17.7 Chirurgia bariatrica**

Il ricorso alla chirurgia bariatrica può essere preso in considerazione per pazienti adulti (età 18-65 anni) con BMI  $\geq 35$  Kg/m<sup>2</sup> e diabete tipo 2, in particolare se il controllo glicemico risulta insoddisfacente nonostante un'appropriata terapia medica. Con tale intervento spesso si assiste a una regressione del diabete o a una drastica riduzione della terapia farmacologica.

## **18 Le complicanze del diabete**

### **18.1 La retinopatia diabetica (RD)**

Le complicanze oculari del diabete rappresentano la più comune causa di cecità negli adulti in età lavorativa in Italia come in altri paesi industrializzati. Il deficit visivo nel soggetto diabetico è dovuto nell'80-90% dei casi alla retinopatia.

Quando il diabete è diagnosticato dopo i 30 anni di età, la prevalenza di retinopatia è del 20% dopo 5 anni di malattia, 40-50% dopo 10 anni e oltre il 90% dopo i 20 anni. Pertanto, il 30-50% della popolazione diabetica è affetto da retinopatia in forma più o meno grave.

La RD è distinta in due forme: la retinopatia non proliferante e la retinopatia proliferante. Sia la retinopatia non proliferante che la retinopatia proliferante possono essere complicate da un danno della parte centrale della retina, la macula, di tipo edematoso e/o ischemico a cui consegue una grave compromissione delle funzioni visive, in particolare dell'acuità visiva e della percezione dei colori.

L'edema maculare colpisce soprattutto i pazienti con diabete di tipo 2 e, poiché questi rappresentano il 90% della popolazione diabetica, esso costituisce quantitativamente la principale causa di handicap visivo secondario al diabete.

Il controllo glicemico è il più importante dei fattori di rischio modificabili. E' stato chiaramente dimostrato, mediante studi di intervento, che ottimizzare il controllo glicemico ritarda la comparsa e rallenta il peggioramento della retinopatia, sia nei pazienti con diabete tipo 1 che in quelli tipo 2, indipendentemente dal tipo di trattamento ipoglicemizzante seguito. Anche il controllo intensificato dell'ipertensione arteriosa permette di ritardare l'insorgenza e rallentare l'evoluzione della retinopatia.

L'efficacia della terapia in corso di retinopatia diabetica è strettamente correlata alla tempestività della applicazione dell'intervento terapeutico.

## **18.2 La nefropatia diabetica**

L'incidenza annua per milione di abitanti di insufficienza renale terminale (ESRF) è aumentata in tutti i paesi industrializzati: negli USA da 80-90 a 250 pazienti e in Italia da 70-80 a oltre 120. In questa popolazione, i diabetici costituiscono una coorte numerosa e in rapida crescita: più di un terzo dei nuovi pazienti in dialisi negli Stati Uniti, il 17% in Europa, il 12% nel Registro Lombardo e il 19% nel Registro Piemontese sono diabetici, per lo più con diabete di tipo 2.

Nella maggioranza dei pazienti affetti da diabete di tipo 1 la compromissione della funzione renale è dovuta a nefropatia diabetica; questa è responsabile dell'insufficienza renale terminale nei due terzi di quelli con diabete di tipo 2, in cui possono essere presenti altri tipi di nefropatie in una percentuale variabile dal 10 a oltre il 50%. **La nefropatia diabetica non è solo causa di dialisi, ma è frequentemente associata a ipertensione arteriosa e a malattie cardiovascolari con alta mortalità.**

Sia nel diabete tipo 1 che nel tipo 2, la nefropatia è preceduta dalla presenza di microalbuminuria (escrezione di albumina compresa tra 20 e 200 µg/min). In questo stadio il Filtrato Glomerulare (FG) è aumentato o normale e sono presenti evidenti alterazioni glomerulari.

**La microalbuminuria è predittiva sia di nefropatia che di aumentata morbilità e mortalità cardiovascolare.**

Circa il 30-40% di diabetici sia di tipo 1 che di tipo 2, progrediscono verso la nefropatia clinica, caratterizzata dalla presenza di proteinuria clinica persistente. In questo stadio il FG inizia a ridursi e progressivamente compare ipertensione. Sono presenti lesioni strutturali renali avanzate. In presenza di nefropatia clinica conclamata, la progressione verso l'ESRF nei pazienti **non trattati** è inesorabile (la caduta del FG è 8-10 ml/min per anno). L'incidenza cumulativa di ESRF è circa 30%.

### **18.3 La neuropatia diabetica**

La neuropatia diabetica è una patologia eterogenea con diverse forme cliniche, simmetriche (la polineuropatia e la neuropatia autonoma) e asimmetriche (le mononeuropatie e l'amiotrofia). La **polineuropatia diabetica** è la forma più comune, con una prevalenza nei diabetici adulti del 30% come risulta anche da studi epidemiologici Italiani. La malattia diabetica rappresenta, nei paesi occidentali, la causa più frequente di neuropatia. La polineuropatia diabetica è definita come una "polineuropatia simmetrica sensitivo-motoria lunghezza-dipendente nei pazienti diabetici attribuibile ad alterazioni metaboliche e microvascolari conseguenti all'esposizione ad iperglicemia cronica e a cofattori di rischio cardiovascolare".

Nella **polineuropatia diabetica** i sintomi sensitivi predominano sull'interessamento motorio, hanno localizzazione simmetrica e distale, prima agli arti inferiori, e progrediscono prossimalmente secondo una distribuzione "a calza" o "a guanto". La sintomatologia clinica è correlata al tipo di fibra nervosa coinvolta con sintomi negativi da riduzione della sensibilità, e sintomi positivi, in cui sono presenti alterazioni della sensibilità periferica come parestesie (formicolii, punture di spillo), bruciore, senso di freddo, allodinia (dolore evocato da stimolo non doloroso), fino ai quadri di dolore neuropatico difficilmente controllabile farmacologicamente. La perdita della sensibilità tattile, superficiale e propriocettiva è dovuta all'interessamento delle fibre di grosso calibro con possibili disturbi della deambulazione fino alla tipica andatura atassica. L'interessamento delle piccole fibre sensitive determina una riduzione della sensibilità termica e dolorifica causando un aumentato rischio di lesioni ai piedi. La tipica sintomatologia disestesica e

parestesica è correlabile all'interessamento sia delle piccole sia delle grandi fibre sensitive. In circa la metà dei casi il quadro clinico della polineuropatia diabetica è dominato dal dolore neuropatico (neuropatia diabetica dolorosa), con ricadute rilevanti sulla qualità di vita, sul sonno, l'umore, la percezione di benessere e con aumento dei costi sociali, anche indiretti per la riduzione della capacità lavorativa.

La compromissione del sistema nervoso autonomico si manifesta clinicamente a carico di vari apparati. La localizzazione cardiovascolare è quella oggetto di valutazione diagnostica, ma vanno anche ricercati i sintomi a livello gastrointestinale (gastroparesi e diarrea diabetica), dell'apparato genito-urinario (disfunzione erettile e cistopatia diabetica), che sono molto spesso invalidanti e di difficile gestione clinica.

La diagnosi precoce della polineuropatia diabetica e della neuropatia autonoma permette la prevenzione delle ulcerazioni del piede, il trattamento delle forme sintomatiche, e l'individuazione dei soggetti con aumentato rischio per eventi cardiovascolari (cardiopatía ischemica silente). La neuropatia autonoma può ridurre la risposta simpatica all'ipoglicemia, si associa ad allungamento dell'intervallo QT e compromissione del baroriflesso, condizioni che possono predisporre a morte cardiaca e rendono il paziente disautonomico particolarmente suscettibile alle conseguenze dell'ipoglicemia. La neuropatia autonoma è inoltre associata **ad una maggiore velocità di progressione della nefropatia e ad un maggior rischio operatorio per instabilità emodinamica durante anestesia.**

#### **18.4 Il piede diabetico**

Tra le complicanze croniche riveste particolare importanza il piede diabetico, che può essere considerato una complicanza cronica che si manifesta in pazienti che già presentano altre complicanze croniche quali la neuropatia periferica ed autonoma e la vasculopatia periferica. E' quindi una complicanza delle complicanze.

Nei paesi occidentali, il 40–70% di tutte le amputazioni degli arti inferiori è correlata al diabete mellito. L'85% di tutte le amputazioni delle estremità inferiori legate al diabete è conseguenza di un'ulcera del piede.

L'amputazione rappresenta l'evento finale di un percorso patologico dovuto all'effetto di molteplici fattori che interagiscono fra di loro. Principali determinanti dell'amputazione sono la vasculopatia periferica e/o la neuropatia diabetica, mentre gli eventi iniziali nella maggior parte dei casi sono rappresentati da un'ulcerazione causata da un trauma minore, solitamente da scarpa. La

mancata guarigione della lesione, spesso associata ad un evento infettivo, aumenta notevolmente il rischio di amputazione.

L'incidenza annuale delle ulcere del piede è di circa il 2,5%, la prevalenza varia fra il 4 e il 10% della popolazione diabetica, l'incidenza delle amputazioni legate al diabete è di 6 – 8 su 1000 diabetici/anno.

I costi delle amputazioni sono rilevanti e possono essere classificati in costi diretti, indiretti e intangibili.

I **costi diretti** sono quelli derivanti dai ricoveri ospedalieri, dai controlli ambulatoriali, dagli interventi chirurgici, dagli esami diagnostici, dalle medicazioni e dai presidi ortopedici (ad esempio gambaletti gessati, ortesi di scarico). Ulteriori costi diretti possono essere quelli legati alla necessità di supporto di un paziente con una lesione cronica (medicazioni domiciliari, trasferimento da/per l'ambulatorio).

I **costi indiretti** sono legati alla perdita dell'attività produttiva del paziente e/o dei familiari che partecipano all'assistenza del medesimo, alla erogazione di sussidi economici (invalidità).

I **costi intangibili** sono quelli derivanti da fattori psico-fisici (stress, dolore, angoscia, preoccupazione) che possono incidere anche pesantemente sulla qualità di vita, ma che sono di difficile quantizzazione.

È stato dimostrato che il tasso di amputazioni può essere ridotto di più del 50%, qualora venga applicata una strategia che comprenda la prevenzione, l'educazione sanitaria del paziente e dello staff medico, il trattamento multifattoriale e multidisciplinare delle ulcere del piede e il continuo follow-up del paziente con pregressa ulcera del piede.

### ***18.5 Le complicanze cardiovascolari***

In Italia le malattie cardiovascolari costituiscono una delle principali cause di mortalità, di morbilità e di invalidità. Nell'ambito della malattia vascolare, il diabete mellito è considerato un equivalente di patologia cardiovascolare.

Un discreto numero di studi sia trasversali sia prospettici ha quantificato non solo l'entità del danno cardiovascolare nel paziente diabetico, ma anche i fattori di rischio maggiormente coinvolti nell'insorgenza e nella progressione della malattia vascolare nel paziente diabetico di tipo 2. Tra questi studi, uno dei più rilevanti è stato il Verona Diabetes Study (VDS). Il VDS ha evidenziato come nella popolazione diabetica il 35% dei decessi era attribuibile alla cardiopatia ischemica e il 24% a stroke. In 3550 soggetti diabetici identificati nel 2002 e seguiti per cinque anni, la mortalità cardiovascolare era pari a 9,6 casi per 1000 persone anno.

In sintesi, l'incidenza di eventi coronarici fatali e non fatali nei soggetti diabetici è riportata dai diversi studi epidemiologici da 1,5 a 3-4 volte superiore rispetto ai soggetti non diabetici di pari età. La mortalità complessiva per causa cardiovascolare è più che raddoppiata negli uomini diabetici e circa quadruplicata nelle donne diabetiche, rispetto alla popolazione generale maschile e femminile.

Nei pazienti diabetici di tipo 2 di nuova diagnosi, senza altri fattori di rischio per malattia cardiovascolare, il test da sforzo risulta positivo nel 17.1% mentre il 13% presenta una malattia coronarica evidenziata alla coronarografia. L'arteriopatia coronarica nel paziente diabetico presenta una maggiore diffusione, un coinvolgimento soprattutto a carico dei vasi distali, un circolo collaterale meno abbondante ed esita in un maggior numero di infarti miocardici. Allo studio autoptico, il 91% dei pazienti diabetici senza storia di cardiopatia ischemica presenta una stenosi coronarica significativa (superiore al 70%) mentre l'83% mostra più di un'arteria significativamente stenotica, in confronto con una popolazione non diabetica in cui il 33% presenta una patologia monovasale e il 17% un interessamento multivasale. Con la risonanza magnetica è stata inoltre evidenziata la frequente presenza di cicatrici miocardiche in diabetici asintomatici, che si sono dimostrate un importante fattore prognostico di morbilità cardiovascolare. Nei pazienti diabetici è più frequente l'infarto miocardico acuto (IMA) in sede anteriore, fatto che potrebbe essere in parte causa di una prognosi più sfavorevole. I soggetti diabetici infartuati sono più prone a complicanze, quali reinfarto, insufficienza cardiaca congestizia cronica, shock cardiogeno, rottura del miocardio. Fattori predittivi indipendenti di prognosi sfavorevole nell'immediato post-infarto nel paziente diabetico sono risultati l'IMA transmurale, un precedente IMA, il sesso femminile ed il trattamento insulinico precedente l'IMA. Non trascurabile è la presenza di un quadro di scompenso cardiaco all'esordio nel 10% dei diabetici con IMA, con una prevalenza quasi doppia rispetto ai soggetti non diabetici. I pazienti diabetici hanno un intervallo di tempo più lungo tra l'esordio dei sintomi e il ricovero in ospedale e di conseguenza anche il ritardo tra l'esordio dei sintomi e il trattamento ripercussivo è maggiore. La presenza di neuropatia autonoma può essere responsabile di ischemia silente, con possibile, deleterio, ritardo diagnostico. A tal proposito sono stati enfatizzati sintomi considerati segni atipici di angina o di compromissione microcircolatoria, globalmente chiamati "The Sounds of Silence": la dispnea, la disfunzione erettile, il facile affaticamento. La prognosi nel soggetto diabetico è peggiore anche in presenza di piccole aree infartuali, forse a causa di un concomitante coinvolgimento del microcircolo, più probabilmente per l'associazione con la cardiomiopatia diabetica.



## 18.6 Ipoglicemia

L'ipoglicemia è il principale fattore limitante nella terapia del diabete sia di tipo 1 che di tipo 2.

Vengono definiti tre gradi di ipoglicemia:

- **Ipoglicemia di grado lieve**, dove sono presenti solo sintomi neurogenici (quali tremori, palpitazioni e sudorazione) e l'individuo è in grado di autogestire il problema;
- **Ipoglicemia di grado moderato**, dove si aggiungono sintomi neuroglicopenici (come confusione, debolezza, riduzione dell'attenzione), ma dove l'individuo è ancora in grado di risolvere il problema;
- **Ipoglicemia grave**, dove l'individuo presenta uno stato di coscienza alterato (fino al coma) e ha bisogno dell'aiuto o della cura di terzi per risolvere l'ipoglicemia.

L'ipoglicemia può essere fatale. Episodi ripetuti di ipoglicemia sono stati associati a deficit cognitivi nei bambini e alla riduzione della qualità di vita, all'aumentato rischio di ospedalizzazione e di eventi cardiovascolari. In particolare nel diabete di tipo 2 l'anamnesi positiva per un episodio di ipoglicemia grave è associata ad un rischio doppio di eventi e di mortalità cardiovascolare.

Particolarmente a rischio sono i pazienti che non riconoscono le ipoglicemie se non a concentrazioni di glicemia molto basse, quando cioè compaiono i sintomi neuroglicopenici. Questa condizione, favorita dalla presenza di neuropatia autonoma, può instaurarsi anche per effetto di ripetute frequenti ipoglicemie ed essere in parte reversibile soprattutto nei pazienti giovani se viene attuata una prevenzione accurata di episodi ipoglicemici per alcune settimane e le concentrazioni glicemiche medie del paziente vengono innalzate.

Le ipoglicemie, se frequenti, hanno un enorme impatto sulla qualità di vita del paziente e in particolar modo influiscono negativamente sulla situazione lavorativa, portando a situazioni di ansia, depressione, senso di impotenza, difficoltà a comunicare con i colleghi, ridotta efficienza e produttività, necessità di frequenti interruzioni per il controllo della glicemia.

Alla luce del rischio ipoglicemico, nel diabete di tipo 2 dovrebbero essere sempre scelti (almeno in un primo tempo) farmaci che non inducono ipoglicemia, soprattutto negli anziani e nei soggetti in attività lavorativa (in cui il rischio ipoglicemia potrebbe ridurre la capacità lavorativa).

## 19 Raccomandazioni

- *I pazienti a rischio di ipoglicemia, in trattamento cioè con farmaci ipoglicemizzanti orali o con insulina, vanno educati a riconoscere e a trattare in modo adeguato la comparsa di episodi di ipoglicemia.*
- *Il glucosio per os è il trattamento di scelta per l'ipoglicemia lieve-moderata; gli effetti del trattamento dovrebbero essere evidenti entro 15 minuti dall'ingestione.*
- *L'effetto del trattamento sull'ipoglicemia può essere solo temporaneo. Pertanto la glicemia deve essere misurata ogni 15 minuti, fino al riscontro di almeno due valori normali in assenza di ulteriore trattamento tra le due misurazioni.*
- *Il glucosio e.v. è il trattamento di scelta delle ipoglicemie gravi in presenza di accesso venoso. Qualora questo non sia disponibile è indicato l'utilizzo di glucagone sc o im.*
- *Il glucagone deve essere disponibile a tutti i pazienti con rischio significativo di ipoglicemia grave. La somministrazione del glucagone non richiede la presenza di un professionista sanitario (familiari o amici devono essere istruiti sulla modalità di somministrazione).*
- *Nei pazienti con episodi di ipoglicemia inavvertita è consigliato innalzare i target glicemici per ridurre la comparsa di nuovi episodi di ipoglicemia e per ripristinare in parte la sensibilità alle ipoglicemie.*

## 20 Bibliografia

Ainsworth B.E. e coll. Compendium of physical Activities: an update of activity codes and MET intensities 2000. *Medicine & Science in sports & exercise. Official Journal of the American College of sports Medicine.* 2000; S498-S516.

American Diabetes Association. Diabetes and Employment. Position statement. *Diabetes Care.* 2011; 34 (suppl.1): 582-586.

American Diabetes Association. Diabetes and Employment. *Diabetes Care.* 2014; 37: S112-S117.

Fletcher G.F. e coll. Exercise standard for testing and training: A statement for healthcare Professionals from American heart association. *Circulation.* 2001; 104: 1694-1740.

Gale E.A.M., Tattersall R.B. Hypothermia: a complication of diabetic ketoacidosis. *British Medical Journal,* 1978; 2: 1387-1389.

Gerin C., Antoniotti F., Merli S.: Medicina Legale e delle Assicurazioni. SEU, Roma, 1997: 566-610.

Guo Y. e coll. The Effects of Shift Work on Sleeping Quality, Hypertension and Diabetes in Retired Workers. *PLoS ONE.* 2013 ; 8: e71107.

Haupt A. e coll. The effects of skin temperature and testing site on blood glucose measurements taken by a modern blood glucose monitoring device. *Diabetes Technology & Therapeutics.* 2005;7: 597-601.

Holtermann A. e coll. Physical demands at work, physical fitness and 30 years ischaemic heart disease and all cause mortality in the Copenhagen Male study. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health.* 2010; 36: 357-365.

Janardhanan R. e coll. The Snow-Shoveler's ST Elevation Myocardial Infarction. *American Journal of Cardiology.* 2010; 106: 596-600.

Loprinzi P.D. e coll. Cardiorespiratory fitness levels and its correlates among adults with diabetes *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal.* 2013: 24: 27-34.

Morris J.N., Heady J.A. Mortality in relation to the physical activity of work: a preliminary note on experience in middle age. *British Journal of Industrial Medicine.* 1953; 10: 245-54.

Occupational Health. The role of occupational health in diabetes management. Community Care on 4 Apr 2008 in Employment Law Features, Occupational health, Wellbeing. <http://www.personneltoday.com/hr/the-role-of-occupational-health-in-diabetes-management/>.

Piano sulla malattia diabetica - Ministero della Salute  
[www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_1885\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1885_allegato.pdf).

Poole C.J.M. e coll. Control of diabetes mellitus in shift workers. *British Journal of Industrial Medicine.* 1992; 49:513-515.

Regolamento ENAC, 2014

Scafa F. e coll. Return to work after coronary angioplasty or heart surgery. *Journal of Occupational Environmental Health*. 2010; 54: 1545-1549.

Scott A.R. e coll. Diabetes mellitus and thermoregulation. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 1987; 65:1365-1376.

Scott A.R. e coll. Abnormal thermoregulation in diabetic autonomic neuropathy. *Diabetes*. 1988; 37: 961-968.

Soleo L. e coll. Linee guida per la sorveglianza sanitaria. In: Apostoli P., Imbriani M., Soleo L., Abbritti G., Ambrosi L. (Eds): Linee guida per la formazione continua e l'accreditamento del medico del lavoro. PIME Editore, Pavia, 2004.

Strauch B.S. e coll. Hypothermia in hypoglycemia. *JAMA*. 1969; 210: 345-346.

Webster T. e coll. Hormonal response associated with the nadir in blood glucose during graded cycling exercise. *Journal of Exercise Science & Fitness*. 2013; 11: 6-11.

Winocour P.H. e coll. Altered hand skin blood flow in type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*. 1988; 5: 861-866.

Yardley J. E. e coll. Resistance exercise in type 1 diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*. 2013; 37: 420-426.

Young J. e coll. Control of type 1 diabetes mellitus and shift work. *Occupational Medicine*. 2013; 63: 70-72.

## **20.1 Letture di approfondimento**

AMD-SID-SIEDP-OSDI-SIBioc-SIMel: Raccomandazioni per l'autocontrollo della glicemia nel paziente diabetico, 2012 – Accessibile al sito:

<http://www.siditalia.it/pubblicazioni/raccomandazioni.html>

American Diabetes Association. Clinical Practice Recommendations 2014. *Diabetes Care* 2014; 37: S1-S155.

Holman R.R. e coll. ~~Paul SK, Bethel MA, Matthews DR, Neil HA~~: 10-year follow-up of intensive glucose control in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine* 2008;359:1577-1589.

Indagine Conoscitiva del Senato sulla Patologia Diabetica in rapporto al Servizio Sanitario Nazionale ed alle connessioni con le Malattie non trasmissibili. Seduta n. 369 del 4 ottobre 2012. [http://www.senato.it/leg/16/BGT/Schede\\_v3/ProcANL/ProcANLscheda24367.html](http://www.senato.it/leg/16/BGT/Schede_v3/ProcANL/ProcANLscheda24367.html)

International Diabetes Federation 2012. Clinical Guidelines Task Force. Global Guideline for Type2 Diabetes. <http://www.idf.org/global-guideline-type-2-diabetes-2012> [Accesso verificato il 16 dicembre 2013]

Osservatorio ARNO Diabete. Il profilo assistenziale della popolazione con diabete. Rapporto 2011 Volume XVII. Collana Rapporti Arno.

Standard Italiani per la Cura del Diabete Mellito 2014. A cura di AMD-SID.  
<http://www.standarditaliani.it>

The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine* 1993; 329: 977-986.

UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group: Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 1998; 352: 837-853.