



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA
Corso di Laurea in Infermieristica

**SCUOLA E DIABETE:
ANALISI E REVISIONE DELLA
LETTERATURA**

Relatore:

Chiar.ma Donatella Marinelli

Tesi di Laurea di:

Desirè Sorci

ANNO ACCADEMICO: 2019-2020

*Ai miei genitori, ai miei fratelli,
ai miei nonni,*

INDICE

Abstract

Introduzione.....	1
1. Il diabete mellito di 1° Tipo.....	3
1.1 Epidemiologia.....	3
1.2 Ipoglicemia.....	4
1.3 Il glucagone e la sua somministrazione.....	6
1.4 Iperglicemia.....	6
1.5 Attività fisica.....	7
1.6 Alimentazione.....	8
1.7 Le insuline.....	10
2. Il diabete mellito e la scuola.....	13
2.1 Il diabete e la normativa scolastica.....	14
3. Impianto della ricerca.....	17
3.1 Materiali e metodi.....	17
3.2 Strategia della ricerca.....	18
3.3 Analisi dei dati.....	20
3.4 Estrazione dei dati.....	22
3.5 Risultati della ricerca.....	23
3.6 Le variabili.....	43
4. Analisi delle variabili.....	44
4.1 Scarsa conoscenza, paura nel riconoscimento dei sintomi e nella gestione dello studente diabetico e implicazioni legali.....	44
4.2 Il microinfusore.....	47

4.3	Rendimento scolastico.....	48
4.4	Infermiere scolastico.....	49
5.	Discussione e conclusioni.....	51
6.	Bibliografia e Sitografia.....	52
7.	Ringraziamenti.....	63

ABSTRACT

Il diabete mellito di tipo 1 rappresenta una delle principali patologie che si possono presentare in ambito scolastico. Esso è caratterizzato da un aumento della concentrazione di glucosio nel sangue. Responsabile è un deficit o un'assenza di insulina, la quale non viene prodotta dalle cellule β del Pancreas. La sua funzione è ritenuta indispensabile per la corretta gestione sia dei processi energetici delle cellule e sia di quelli metabolici dell'organismo.

La gestione della patologia è altresì complessa, in quanto richiede competenze e conoscenze specifiche oltreché la possibilità di scompenso dismetabolico, che può compromettere la salute dell'alunno stesso.

Il diabete di tipo 1 (DTM1) presenta un elevato impatto sociale, poiché interessa soggetti in giovane età. L'incidenza è compresa tra i 6 e i 10 casi per 100.000 per anno nella fascia di età da 0 a 14 anni, mentre è stimata in 6,72 casi per 100.000 per anno nella fascia di età da 15 a 29 anni, con forti differenze geografiche

L'inserimento del bambino, adolescente e adulto con diabete in ambito scolastico, deve necessariamente seguire dei principi che assicurino il pieno godimento del diritto alla salute psicofisica, all'accesso protetto ai percorsi formativi scolastici e alla rimozione di qualsiasi ostacolo per la sua integrazione sociale.

La legge consente la somministrazione in condizioni di emergenza a personale non sanitario previo uno specifico protocollo, con riferimento ai farmaci salvavita. (Rif. Ministero della Pubblica Istruzione prot. 2312 del 2005)

La Raccomandazione del 25 novembre 2005 dei Ministeri della Salute e dell'Istruzione cita "Linee guida per la definizione degli interventi finalizzati all'assistenza di studenti che necessitano di somministrazione di farmaci in orario scolastico". Dal punto di vista marchigiano si segue la Delibera Regionale numero 1416 del 2012, dove si afferma che il Dirigente scolastico una volta ricevuta dalla famiglia la comunicazione di un inserimento di un bambino con il diabete, convoca un primo

incontro tra la stessa, il centro di diabetologia pediatrica, il distretto sanitario-ADI, il MMG o il pediatra di libera scelta per definire l'organizzazione e gestione del bambino.

OBIETTIVO

Lo scopo di questa Tesi è stato quello di ricercare e analizzare la gestione scolastica del bambino diabetico, attraverso un'analisi della Letteratura Scientifica, con l'obiettivo di capire le reali conoscenze degli insegnanti sulla patologia diabete in un contesto di scuola Primaria e Secondaria di Primo Grado.

MATERIALI E METODI

La ricerca della Letteratura che si è scelto di utilizzare si basa su una consultazione attraverso Internet di articoli presenti da più banche dati. La ricerca ha prodotto 448 articoli in totale e tra questi sono stati presi in considerazione 27 articoli scientifici utilizzati per definire il background iniziale.

Per avere una ricerca più mirata riguardo un argomento molto ampio, si è scelto di delineare un quesito di ricerca, seguendo il metodo PIOM, stabilendo una popolazione di riferimento, ponendo una variabile di interesse e osservando i risultati.

RISULTATI E CONCLUSIONI

Dall'analisi degli articoli presi in esame emerge che il sistema scuola manca di una formazione e una preparazione nella gestione dello studente affetto da diabete mellito di I tipo. Occorre implementare e rafforzare le conoscenze qualora siano presenti, con programmi specifici e incontri formativi volti a preparare gli insegnanti e il tutto il personale scolastico. Per quanto riguarda la situazione italiana, sarebbe opportuno istituire la figura dell'infermiere scolastico, figura professionale qualificata nel riconoscimento e nella gestione di situazioni importanti dal punto di vista sanitario.

INTRODUZIONE

In questa Tesi si è scelto di affrontare come problematica: la gestione del Diabete a scuola. Scopi dello studio sono Revisione e Analisi dettagliata della Letteratura Scientifica al fine comprendere e valutare come tale patologia è affrontata a livello scolastico. Inoltre è stata posta l'attenzione sulla preparazione del personale scolastico e non, riguardo la conoscenza del Diabete Mellito, in particolare quello di tipo 1.

Il diabete mellito è una malattia cronica caratterizzata dall'aumento della concentrazione di glucosio nel sangue. Responsabile di questo fenomeno è un deficit assoluto o relativo di insulina, la quale consente all'organismo di utilizzare il glucosio per i processi energetici all'interno delle cellule.

L'insulina è un ormone secreto dalle cellule β isole del Pancreas ed è indispensabile per il metabolismo degli zuccheri. Durante la digestione gli amidi vengono trasformati in glucosio, il quale rappresenta la principale fonte di energia per muscoli e organi.

Quando l'insulina è prodotta in quantità non sufficiente dal Pancreas o le cellule dell'organismo non rispondono alla sua presenza, nel sangue si avranno livelli di glucosio più alti del normale (iperglicemia).

La sua mancanza o la sua scarsità non consente al corpo di utilizzare gli zuccheri introdotti attraverso l'alimentazione che vengono così eliminati con le urine.

Se la glicemia supera la soglia renale ($>180\text{mg/dl}$), il soggetto presenterà glicosuria, ovvero presenza di glucosio nelle urine. Questo meccanismo cerca di compensare l'aumento della glicemia eliminando glucosio attraverso le urine e causa un aumento della diuresi e della sete.

I sintomi clinici di una marcata iperglicemia includono la poliuria, la polidipsia, la perdita di peso, alcune volte l'iperfagia o polifagia e una riduzione della vista.

In questa situazione l'organismo è costretto a produrre energia in altri modi, principalmente attraverso il metabolismo dei grassi, che comporta la produzione dei cosiddetti corpi chetonici.

Sono presenti anche fenomeni di glucotossicità e lipotossicità a carico tissutale, che portano a distruzione della cellula beta pancreatica per fenomeni di apoptosi.

Un difetto dell'accrescimento e un'aumentata suscettibilità ad alcune infezioni possono associarsi con l'iperglicemia cronica.

Il diabete comprende quattro categorie principali:

- il diabete di tipo 1 (DMT1),
- il diabete di tipo 2 (DMT2),
- il diabete gestazionale (DMG)
- come "altre forme di diabete". (2)

1. IL DIABETE MELLITO DI 1° TIPO

Il diabete di tipo 1 è una forma di diabete che si manifesta prevalentemente nel periodo dell'infanzia e dell'adolescenza, anche se non sono rari i casi di insorgenza nell'età adulta.

È una forma latente definita come diabete autoimmune latente dell'adulto (LAD). Questa forma di diabete è presente soltanto nel 5-10% dei casi di diabete. (3)

Ne esistono di due tipologie: la tipologia A è innescata da una risposta autoimmunitaria cellulo-mediata, che causa la produzione di autoanticorpi, i quali vanno ad attaccare le cellule β , l'insulina, il GAD65 e le tirosine fosfatasi IA-2 e IA-2beta. La tipologia B rappresenta le forme idiopatiche, le quali hanno un'eziologia sconosciuta. I pazienti affetti da tale forma sono caratterizzati da una grave insulinopenia e sono predisposti a sviluppare chetoacidosi.

Coloro che ne manifestano la patologia rappresentano solo una minima parte e hanno antenati del gruppo etnico di origine africana e asiatica. (4)

1.1 EPIDEMIOLOGIA

La patologia diabetica con il passare degli anni, sta divenendo sempre più un'epidemia mondiale con una prevalenza che arriverà fino al 6,3%, coinvolgendo 333 milioni di persone in tutto il mondo.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha introdotto il diabete tra le patologie croniche su cui maggiormente investire per la prevenzione.

Gli studi di popolazione di Casale Monferrato e di Torino indicano un aumento dal 2,8% al 4,9% dal 1988 al 2003.

In pratica, si è verificato il raddoppio dei casi affetti nell'arco di 25 anni. L'incremento più rilevante è stato registrato negli anziani (età > 65 anni), che attualmente rappresentano i due terzi della popolazione diabetica italiana; in questa fascia di età la prevalenza è pari al 14%. Si stima, inoltre, che una percentuale pari all'1,5-2% della popolazione sia affetta da diabete non diagnosticato (glicemia > 126 mg/dl o glicemia 2h dopo test da carico del glucosio (oral glucose tolerance test, OGTT) \geq 200 mg/dl).

Il diabete di tipo 1 (DMT1) presenta un elevato impatto sociale, poiché interessa soggetti in giovane età.

L'incidenza è compresa tra i 6 e i 10 casi per 100.000 per anno nella fascia di età da 0 a 14 anni, mentre è stimata in 6,72 casi per 100.000 per anno nella fascia di età da 15 a 29 anni, con forti differenze geografiche

Sebbene il picco d'incidenza sia evidente nell'età pediatrica, il rischio permane alto almeno fino ai 30 anni di età, con una prevalenza maggiore nei maschi.

Il DMT1 è una delle più frequenti malattie croniche dell'infanzia e l'incidenza è in aumento. Un'indagine condotta dall'International Diabetes Federation (IDF) ha calcolato un'incidenza di DMT1 nel mondo di circa 65.000 nuovi casi/anno. Il corrispondente incremento calcolato per gruppi di età è risultato di 4,8% per i bambini nella fascia 0-4 anni, 3,7% per i bambini di 5-9 anni e 2,1% per i bambini di 10-14 anni, il che evidenzia come il maggiore tasso d'incidenza si verifichi nel gruppo d'età più giovane.

I dati epidemiologici italiani degli studi “Casale Monferrato Study” e del “Verona Study” indicano come l'eccesso di mortalità dei diabetici rispetto alla popolazione generale sia pari al 35-40%. (5)

1.2 IPOGLICEMIA

La Letteratura definisce soglia ipoglicemica, una glicemia inferiore a 65 mg/dl, pur riconoscendo la soglia di 70 mg/dl alla quale iniziare il trattamento nel bambino diabetico, per evitare un'ipoglicemia più severa. La soglia d'attenzione è definita a 70mg/dl di sangue capillare. (6)

Una crisi ipoglicemica viene definita uno o più episodi caratterizzati da un valore di glicemia tale che esponga l'individuo a un'ipoglicemia.

In ambito pediatrico le linee guida Ispad riferiscono che l'ipoglicemia è definibile severa quando si associa a perdita di coscienza e convulsioni. (7)

L'ipoglicemia può essere sintomatica e/o asintomatica. Nei bambini spesse volte si manifesta con "sintomi aspecifici e comportamentali dovuti alla combinazione di risposta adrenergica e neuroglicopenica" (8)

Tra i sintomi compaiono sensazione di instabilità, debolezza, fame e sudorazione (sono legati all'attivazione del sistema nervoso autonomo). Se viene attivato il sistema nervoso centrale si può riscontrare cefalea, difficoltà di eloquio e stato confusionale.

Nei bambini in età prescolare si possono attivare entrambe le risposte con irritabilità, agitazione, insolita tranquillità, testardaggine o capricci.

Il trattamento dell'ipoglicemia muta a seconda del setting e del grado di ipoglicemia. L'obiettivo che ci si pone è quello di riportare la glicemia a un valore superiore a 80mg/dl. (9)

Se l'ipoglicemia è lieve / moderata si somministrano zuccheri semplici, preferibilmente glucosio, che permettono un assorbimento più rapido; una quantità di 15 g di glucosio produce un incremento della glicemia all'incirca di 38 mg/dl a 20 minuti (10), ed è contenuta, in:

- 2/3 cucchiaini di zucchero o miele;
- 6/10 caramelle;
- 100/200gr di succo di frutta o bibita zuccherata;
- 3/4 cp di glucosio;

La Letteratura suggerisce di ricontrollare la glicemia dopo 15-20 minuti dall'assunzione di zuccheri, se la glicemia è uguale o superiore a 80 mg/dl, l'ipoglicemia è risolta, altrimenti somministrare la stessa quantità di zuccheri (9).

Se l'ipoglicemia è severa, il trattamento prevede la somministrazione di glucagone per via intramuscolare o in alternativa per via sottocutanea. Esso deve essere sempre disponibile a domicilio o a scuola.

1.3 IL GLAUCAGONE E LA SUA SOMMINISTRAZIONE

La dose raccomandata è diversa nelle varie Linee Guida:

1. Le Linee Guida ISPAD (11) fanno riferimento a un dosaggio di mezza fiala di glucagone (pari a 0.5 mg) per bambini di età <12 anni e 1 fiala (pari a 1mg) per bambini di età >12 anni;

2. Le Linee Guida APEG (12) fanno riferimento a un dosaggio di mezza fiala di glucagone (pari a 0.5 mg) per bambini di età <8 anni e 1 fiala (pari 1 mg) per bambini di età >8 anni.

E' necessario che ogni famiglia consegni al personale della scuola frequentata dal bambino una scheda personalizzata sul corretto utilizzo del glucagone. Appena il bambino ha recuperato uno stato di coscienza che gli consenta di deglutire in sicurezza, somministrare glucosio per via orale.

1.4 IPERGLICEMIA

Quando l'insulina è prodotta in quantità non sufficiente dal Pancreas o le cellule dell'organismo non rispondono alla sua presenza, nel sangue si avranno livelli di glucosio più alti del normale (iperglicemia).

I sintomi clinici di una marcata iperglicemia includono la poliuria, la polidipsia, la perdita di peso, alcune volte l'iperfagia o polifagia e una riduzione della vista. (13)

Se la glicemia supera la soglia renale (>180mg/dl), il soggetto presenterà glicosuria, ovvero presenza di glucosio nelle urine. Questo meccanismo cerca di compensare l'aumento della glicemia eliminando glucosio attraverso le urine e causa un aumento della diuresi e della sete.

Sono presenti anche fenomeni di glucotossicità e lipotossicità a carico tissutale, che portano a distruzione della cellula beta pancreatica per fenomeni di apoptosi.

Un difetto dell'accrescimento e un'aumentata suscettibilità ad alcune infezioni possono associarsi con l'iperglicemia cronica.

Le conseguenze acute dell'iperglicemia sono associate alla chetoacidosi o alla sindrome iperosmolare non chetosica e qualora non trattate rapidamente, possono portare a coma ed eventualmente a morte del paziente. (14)

1.5 ATTIVITA' FISICA

I bambini e i giovani traggono numerosi vantaggi dall'attività fisica (livello di evidenza A) (15-16). Il controllo metabolico non a target (HbA1c >7,5%) riduce la resistenza all'attività aerobica e aumenta la fatica. (Livello di evidenza C) (17). Inoltre essa è associata a una riduzione della variabilità glicemica. (Livello di evidenza C) (18)

Lo svolgimento dell'attività fisica comporta un dispendio energetico e un aumento della sensibilità insulinica per cui è necessario un apporto supplementare di carboidrati e una riduzione delle dosi di insulina per ridurre il rischio di ipoglicemia sia durante che dopo l'attività fisica. (Livello di evidenza A) (19)(20)

Pertanto i livelli glicemici devono essere controllati prima, durante e dopo l'attività fisica. (21)

In caso di chetosi (chetonuria >8 mmol/l o chetonemia >3.0 mmol/l) l'esercizio fisico non dovrebbe essere praticato. (22) (23)

Bisogna inoltre tener conto del rischio cardiovascolare, il quale rappresenta la principale causa di morte nei giovani adulti affetti da diabete di tipo 1. (24) (25)

L'attività fisica può aiutare a raggiungere un miglior controllo metabolico e previene le complicanze cardiovascolari migliorando la pressione arteriosa, il profilo lipidico, la funzione endoteliale e il benessere psicosociale. (26-28)

In età pediatrica i dati attualmente disponibili indicano che l'attività e il miglioramento degli stili di vita con riduzione delle attività sedentarie possa essere utile per prevenire il diabete di tipo 2. (Livello di evidenza A) (29)

È consigliata attività fisica di almeno 60 minuti al giorno e ridurre le attività sedentarie. (30)

Il tempo da dedicare all'esercizio fisico e della sua intensità varia a seconda dell'età: 60-90 minuti moderata in età prescolare, 60 minuti in età scolare ed adolescenza. (Livello di evidenza B) (31; 32)

Numerosi studi hanno dimostrato che l'attività fisica comporta un dispendio energetico e un aumento della sensibilità insulinica perciò è necessario un maggior apporto di CHO e/o ridurre le dosi dell'insulina per ridurre il rischio di ipoglicemia sia durante che dopo l'attività. (32) (33)

L'attività aerobica determina la riduzione della glicemia e può indurre ipoglicemia se protratta per lunghi periodi. (34-37)

L'ipoglicemia indotta dall'esercizio fisico è molto frequente per esercizi di durata maggiore di 45-60 minuti. (Livello di evidenza B) (38)(39) (40-43)

È bene ricordare che un episodio di ipoglicemia severa nelle precedenti 24 ore costituisce una controindicazione al suo svolgimento specialmente in luoghi non sicuri (montagna, mare, luoghi isolati). (Livello di evidenza C) (44) (45)

1.6 ALIMENTAZIONE

Da quanto apportato in Letteratura il fabbisogno energetico del bambino e dell'adolescente con DMT1 non differisce da un soggetto senza diabete. L'alimentazione dovrebbe essere equilibrata e sana senza particolari restrizioni.

Secondo quanto affermato dal gruppo studio ADI-AMD-SID "Nutrizione e diabete" nelle raccomandazioni nutrizionali del 2013-2014, l'assunzione di carboidrati può variare tra il 45% e il 60% dell'energia totale. (Livello della prova III, Forza della raccomandazione B).

I vegetali, i legumi, la frutta e 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 cibi ricchi di fibre e con basso indice glicemico. (Livello della prova I, Forza della raccomandazione A)

Nei soggetti che praticano sport le calorie giornaliere, vengono ripartite nei diversi macronutrienti seguendo le Raccomandazioni ISPAD 2014 e LARN 2014 con i carboidrati che rappresentano il 50/60%, le proteine 12-15% e i grassi 25-35% (46), è da evitare assolutamente tutte le diete che prevedano la restrizione di carboidrati, alto contenuto di grassi o proteine (47).

Il pasto dovrebbe essere consumato entro le 3 ore che precedono l'attività fisica.

La Letteratura specifica che 3-4 ore prima dell'inizio si dovrebbero consumare carboidrati ($\geq 1\text{g/kg}$) (45) per massimizzare le scorte di glicogeno muscolare ed epatico. (48) L'associazione di proteine e grassi contribuisce a minori episodi di ipoglicemie durante e dopo l'attività fisica. (49)

Un'ora prima dell'attività è sconsigliata l'assunzione di CHO, solo in caso di una glicemia $<120\text{mg/dl}$. Per evitare l'ipoglicemia, si possono assumere 10-20g CHO in bevande zuccherate per aumentare le scorte di glicogeno in modo da preparare adeguatamente l'individuo all'attività fisica e fornire la giusta idratazione. (45) In questi casi è bene far assumere bevande sportive che contengono il 6% di zuccheri semplici (saccarosio, fruttosio e destrosio) e sono assorbite in maniera ottimale. (45)

Durante l'attività possono essere assunte bevande con glucosio o saccarosio e polimeri di glucosio come le maltodestrine in funzione all'intensità e della durata dell'esercizio.(50)

Oltre al pasto misto si può assumere panini integrali, latte intero (51-52), pane di soia e semi di lino con una bevanda con 10% di zuccheri.

È importante, inoltre, prevenire la perdita di liquidi durante ed elettroliti le varie attività. L'apporto idratativo tra i 7 e i 17 anni va da 1800 a 2500 ml al giorno (LARN) (46). In caso di condizioni climatiche, temperatura dell'aria e attività fisica l'apporto può essere aumentato di circa 0,5-1 L/die. (53)

1.7 LE INSULINE

L'insulina umana regolare per essere assorbita deve essere in forma monomerică o dimerica, che consente una latenza nell'assorbimento di quella umana che è in forma esamerica.

Secondo la farmacocinetica e la farmacodinamica sono disponibili tre molecole ad azione regolare definite con la terminologia di analoghi rapidi (Lispro, Aspart, Glulisina) e 3 molecole ad azione prolungata classificate come analoghi lenti (Glargine, Detemir, Degludec). Sono state realizzate combinazioni di analoghi rapidi con protamina con l'obiettivo di prolungarne la durata (Lispro protaminata) e miscele precostituite di analogo rapido con analogo protaminato (Mix 25, 30, 50, 70).

1.7.1 INSULINA AD AZIONE RAPIDA

INSULINA UMANA REGOLARE

Il suo utilizzo è difficile mimare la secrezione insulinica prandiale, in quanto tende a formare esameri nella sede d'iniezione. (54) L'insulina umana inoltre, non consente un adeguamento ottimale al contenuto in carboidrati durante i pasti, determinando così un aumento dei livelli glicemici rispetto all'analogo rapido e un maggior rischio di ipoglicemia post prandiale tardiva (55).

Viene utilizzata principalmente:

- Nei bambini con scarsa compliance e che non tollerano le iniezioni multiple;
- Nei bambini in età scolare non autonomi nella somministrazione di insulina per lo spuntino di metà mattinata;
- Tendenza all'ipoglicemia precoce durante il pasto;
- Pasti particolari che non determinano picchi glicemici protratti.

ANALOGHI RAPIDI

Esso riproduce la secrezione prandiale di insulina meglio dell'insulina regolare anche somministrata 30 minuti del pasto (56). I vari analoghi hanno diverse proprietà biochimiche, ma non mostrano differenze sostanziale nel tempo e nella durata d'azione. (Livello di evidenza IV) (57)

Vengono somministrati prima del pasto, poiché l'azione rapida riduce l'iperglicemia postprandiale e anche le iperglicemie notturne. (Livello di evidenza II) (58) (58-61)

Essi consentono una maggior flessibilità delle iniezioni, in quanto vengono spesso utilizzati per i boli ai pasti o per gli snack in combinazione con le insuline a lunga durata d'azione (Livello di evidenza Ie) (62). Da quanto emerge in Letteratura si sottolinea anche laddove sia presente una sensibilità all'insulina, come in età evolutiva, gli analoghi presentano o svantaggio di indurre ipoglicemie durante o subito dopo il pasto. (Livello di evidenza IV) (63)

Gli analoghi rapidi rappresentano la prima scelta per l'utilizzo del microinfusore (Livello di evidenza I) mentre la regolare è più adatta per la terapia endovenosa ed è la prima scelta nella chetoacidosi diabetica (Livello di evidenza IV).

Dagli studi e dalle revisioni sistematiche finora effettuati emerge che, i soggetti che utilizzano gli analoghi rapidi hanno avuto un miglioramento del controllo metabolico modesto. Si sottolinea, inoltre, che gli analoghi rapidi rispetto alle insuline rapide tradizionali hanno una gestione pratica dell'insulina più vantaggiosa, con miglioramento della qualità di vita di bambini e famiglie. (64) (65)

1.7.2 INSULINE BASALI

INSULINE LENTE (NPH)

Per l'età pediatrica sono disponibili tre analoghi basali: Glargine, Detemir e Degludec, prima della loro scoperta l'insulina più utilizzata come basale era l'NPH, che è miscelabile con l'insulina regolare. Gli analoghi lenti rispetto all'NPH hanno una variabilità di assorbimento ridotta e un profilo farmacocinetico più prevedibile. (Livello di evidenza I) (66), (67-70)

La sua durata d'azione è di 24 ore, ma in alcuni casi non raggiunge le 20 ore.(71-72) (Livello di evidenza III), non è miscelabile, a causa del pH acido alcuni bambini lamentano bruciore nella sede di iniezione (73).

Ciò che sostanzialmente va a migliorare è la frequenza dell'ipoglicemie notturne (Livello di evidenza II) (74) (75-76). L'assenza del picco riduce notevolmente tale rischio con conseguente miglioramento della glicemia al risveglio.

La Detemir ha una durata tra le 6 e le 23 ore, è da relazionare alle unità che vengono somministrate (77).

La quantità giornaliera di analogo lento è normalmente compresa tra il 40% e il 60% del totale giornaliero (Livello di evidenza IV) (73). Il Degludec in combinazione con l'analogo rapido ha evidenziato una riduzione significativa delle ipoglicemie a digiuno senza aumentare la glicemia, determinando una riduzione dellechetosi (66)(78).

1.7.3 NUOVI ANALOGHI

Viene considerata come un analogo lispro pegilato l'insulina basale LY2605541 (LY). Esso ha una durata di circa 36 ore e un'emivita di 24-25 ore (79). Ad oggi non sono presenti dati di fase III in età pediatrica. (80)

L'insulina Glargine U300 è una nuova formulazione di Glargine contenente insulina ad una concentrazione di 300 U/ml. A concentrazione maggiore si riduce la superficie di diffusione del deposito sottocutaneo con conseguente assorbimento rallentato. (81). Non ci sono studi di fase III in età pediatrica.

2. IL DIABETE E LA SCUOLA

L'inserimento del bambino, adolescente e adulto con diabete in ambito scolastico, deve necessariamente seguire dei principi che assicurino il pieno godimento del diritto alla salute psicofisica, all'accesso protetto ai percorsi formativi scolastici e alla rimozione di qualsiasi ostacolo per la sua integrazione sociale.

Le caratteristiche di accrescimento e di sviluppo dell'età scolare determinano nei giovani affetti da tale patologia mutevoli bisogni e particolari necessità che richiedono modalità di assistenza, educazione e gestione.

La cura del diabete in ambito scolastico coinvolge diverse forme, quella più frequente, il diabete di tipo I. Secondo i registri RIDI (Registro Italiano del Diabete insulino-dipendente), istituito nel 2006, ne dimostra un costante incremento annuale medio, anche se ci sono deformità nelle diverse aree geografiche. (82)

In Italia, la maggior parte dei bambini e degli adolescenti con età inferiore ai 18 anni sono affetti da diabete di tipo I con una minima percentuale di pazienti con diabete monogenico neonatale o MODY, di diabete tipo 2 con obesità di tipo genetico. (83)

I bambini affetti da tale patologia differiscono dagli adulti in molti aspetti, che comprendono: la sensibilità all'insulina correlata alla maturazione sessuale, la crescita fisica, la capacità di attuare l'autogestione, una vulnerabilità neurologica particolare all'ipoglicemia e la variabilità dei comportamenti alimentari e dell'attività fisica. (84)

Impattano sul bambino anche le dinamiche familiari, le sue fasi di sviluppo e le differenze psicologiche correlate alla maturità sessuale. Nel momento della diagnosi è fondamentale che l'educazione al diabete venga impostata tempestivamente e in maniera adatta alla maturità fisica, psicologica ed emozionale e all'età del piccolo paziente. Lo studente affetto da diabete sarà in possesso di un piano di cura individualizzato, sviluppato da un team di esperti diabetologi con i genitori/tutori. (85)

Egli può partecipare, anzi dovrebbe partecipare a tutte le attività scolastiche, compresi i programmi di attività fisica, gite o altri eventi seguendo le indicazioni e precauzioni del caso previste dal piano di cura.

2.1. IL DIABETE MELLITO E LA NORMATIVA SCOLASTICA

La normativa italiana elenca diverse leggi a supporto dell'inserimento del bambino diabetico in ambito scolastico.

La legge numero 115 del 16/03/1987 - "Disposizioni per la prevenzione e la cura del diabete mellito". (86)

Al suo interno viene definito il diabete come una malattia ad alto interesse sociale, che impatta sia sulla vita relazionale e sociale della persona. Sottolinea l'importanza dell'inserimento degli assistiti nelle varie attività scolastiche, sportive e lavorative. Riconosce la necessità di erogare cure dedicate ai bambini e agli adolescenti attraverso l'istituzione di Servizi di diabetologia pediatrica in tutte le regioni.

Su modello della convenzione dei diritti del fanciullo avvenuta a New York il 20 novembre 1989 (87), viene emanata in Italia la Legge 176 del 27/05/ 1991, la quale definisce l'area pediatrica: il fanciullo è un essere umano avente un'età inferiore ai diciotto anni. Sostiene l'importanza di far condurre una vita piena e appagante ai ragazzi più in difficoltà, in modo da garantire la dignità, favorendone l'autonomia e agevolandone la partecipazione attiva alla vita comunitaria. I più fragili e coloro che sono in difficoltà dovrebbero beneficiare di aiuti e cure speciali, in forma gratuita se è possibile.

La legge si pone come obiettivo l'accesso all'educazione, alla formazione, alle cure sanitarie, alla riabilitazione, alla preparazione al lavoro e alle ricerche ricreative. I servizi dovrebbero promuovere l'integrazione sociale e il loro sviluppo personale, culturale e spirituale.

Successivamente viene pubblicato il Decreto ministeriale 24 aprile 2000 (88) "Adozione del Progetto obiettivo materno infantile relativo al Piano Sanitario Nazionale per il triennio 1998/2000".

Esso si occupa di promuovere la salute in età evolutiva nelle comunità. Garantisce adeguata assistenza in Unità Operativa pediatrica al bambino con malattie croniche o disabilitanti, accentuando la tendenza alla deospedalizzazione con adeguati piani di

assistenza sul territorio. La sua strategia è quella dell'integrazione tra interventi sanitari e interventi sociali, collegando i diversi servizi presenti sul territorio.

La legge 28 marzo 2003 n. 53 (89) pone tra le strategie fondamentali della politica scolastica quella della centralità dei bisogni, interessi, aspirazioni degli studenti, delle loro famiglie, degli insegnanti.

La svolta si ha con la pubblicazione della Raccomandazione del 25 novembre 2005 dei Ministeri della Salute e dell'Istruzione "Linee guida per la definizione degli interventi finalizzati all'assistenza di studenti che necessitano di somministrazione di farmaci in orario scolastico". (90)

Il documento definisce le disposizioni attuali su diabete e scuola, emanate per definire gli interventi finalizzati all'assistenza di studenti che necessitano di somministrazione di farmaci in orario scolastico e alla gestione di eventuali emergenze, al fine di tutelarne il diritto allo studio, alla salute e al benessere all'interno della struttura scolastica.

La regione Marche segue anche la Delibera Regionale numero 1416 del 2012, (92) dove si afferma che il Dirigente scolastico una volta ricevuta dalla famiglia la comunicazione di un inserimento di un bambino con il diabete convoca un primo incontro tra la stessa, il centro di diabetologia pediatrica, il distretto sanitario-ADI, MMG O pediatra di libera scelta per definire l'organizzazione e gestione del bambino.

La famiglia informa il Dirigente scolastico sullo stato di salute del bambino consegnandogli la diagnosi e il piano di cura rilasciato dal Centro Regionale di diabetologia pediatrica. Quest'ultimo fa la diagnosi, si occupa del piano di cura diabetologico, informa il pediatra o il MMG. Il dirigente scolastico, dopo aver ricevuto la segnalazione, organizza e riunisce le parti coinvolte nel percorso assistenziale. Individua all'interno dell'organigramma scolastico coloro che sono disponibili alla somministrazione del farmaco, promuovendo l'informazione e la formazione. Inoltre, predispone spazi e attrezzature per l'esecuzione della terapia. Il pediatra visiona il piano di trattamento individuale, collabora nell'inserimento del piccolo a scuola, valuta l'opportunità di richiesta dell'intervento del servizio infermieristico distrettuale. Il distretto risponde alla richiesta di attivazione dell'ADI,

organizza la formazione specifica del proprio personale infermieristico, partecipa agli incontri di pianificazione e verifica con le parti interessate. (91) (93)

Nel piano nazionale sulla malattia diabetica pubblicato nel 2013 (94), dopo l'approvazione della Conferenza-Stato Regione del 6 dicembre 2012, si delineano gli obiettivi strategici per migliorare le attività di prevenzione, cura e riabilitazione del diabete e favorire percorsi che garantiscano al paziente uniformità di risposte e continuità di tutela.

3. IMPIANTO DELLA RICERCA

3.1 MATERIALI E METODI

Per la stesura di questo lavoro di Tesi si è scelto di utilizzare il metodo della revisione della Letteratura. Una revisione letteraria consiste nella rielaborazione oggettiva degli studi pubblicati su un determinato argomento, questi studi vengono letti, analizzati e valutati in modo critico e poi raggruppati in unico documento, si tratta perciò, di una sintesi scritta degli studi selezionati utilizzando dei criteri prestabiliti.

I principali obiettivi sono quelli di studiare la correlazione tra scuola e diabete; la gestione di una patologia cronica in ambito scolastico. L'impatto psicologico dello studente, dell'insegnante nella sua gestione, nella comprensione ai vari sintomi di Iperglicemia e di Ipoglicemia, i possibili interventi da mettere in atto in queste situazioni.

Per avere una ricerca più precisa e più specifica riguardo un argomento così vasto, le stringhe di ricerca (tabella 2) sono state strutturate seguendo il metodo PIOM, individuando una popolazione di riferimento, una variabile di interesse e l'osservazione dei risultati.

P → studenti (6 -14 anni)

I → scuola

O → gestione del diabete

M → revisione della Letteratura

3.2 STRATEGIA DI RICERCA

Per una ricerca più mirata sono stati definiti a priori i criteri di inclusione ed esclusione.

Tabella 2. Criteri di inclusione/esclusione

CRITERI DI INCLUSIONE	CRITERI DI ESCLUSIONE
<ul style="list-style-type: none">- Articoli scritti successivamente agli anni '80;- Il campione osservato si caratterizza sullo studio degli studenti, degli insegnanti e dei genitori;- Articoli in lingua inglese, portoghese, croata e spagnola;	<ul style="list-style-type: none">- Articoli riguardanti il diabete mellito di secondo tipo;- Articoli che comprendevano un'età non adeguata allo studio (6-14)

Per la ricerca sono state utilizzate 5 banche dati:

- Pubmed;
- MedHunt;
- Trip;
- Cochrane database;
- Chinal

Per la ricerca su Pubmed sono state utilizzate 4 stringhe di ricerca con i seguenti risultati e studi coinvolti, utilizzando l'operatore booleano AND (tabella3).

Per quanto riguarda la ricerca su Cochrane database e Trip sono stati selezionati 6 articoli, utilizzando le seguenti parole chiave:

- Diabetes mellitus
- Students,
- Teachers,
- Academic management,
- Psychological stress

Tabella 3. Stringa di ricerca

Stringa di ricerca	N° di studi ottenuti	N° studi utilizzati
Diabetes and School	190	10
Teachers AND Diabetes, AND School	227	7
Children and Psychological stress and Diabetes mellitus at school	21	2
Academic management and teachers and diabetes mellitus	10	2

3.3 ANALISI DEI DATI

In ogni studio si sono riassunti i risultati e il loro livello di evidenza scientifica secondo le indicazioni del Programma Nazionale per le Linee Guida (2008).

Tabella 4. Livelli di evidenza

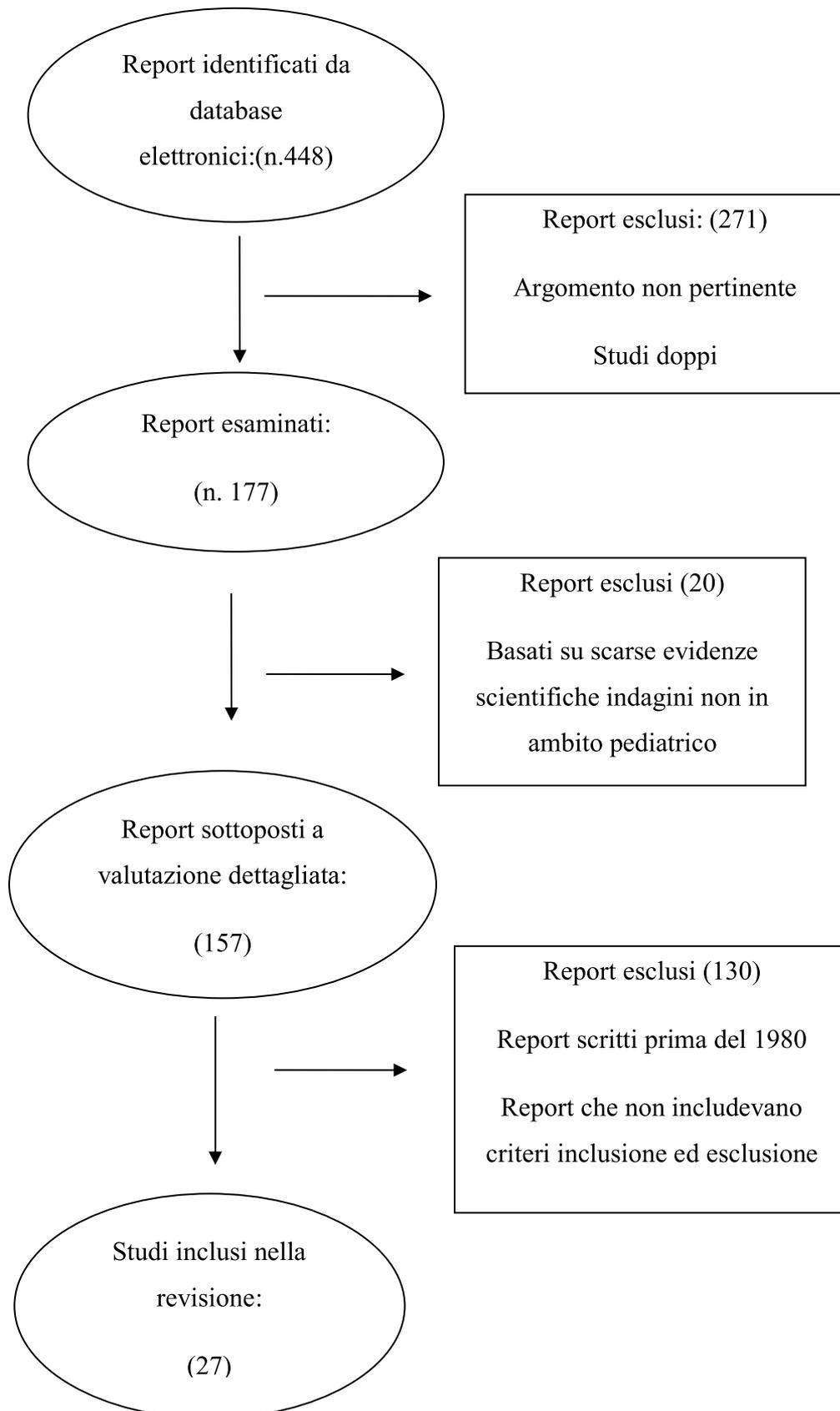
Tutti gli studi sono classificati in base alla forza delle evidenze basate sulla seguente tabella	
Livello I	Evidenze ottenute da una revisione della sistematica di tutti RCT rilevati.
Livello II	Evidenze ottenute da almeno un RCT propriamente rilevato.
Livello III a	Evidenze ottenute da trials controllati ben disegnati senza randomizzazione.
Livello III b	Evidenze ottenute da studi analitici di caso controllo o di coorte ben disegnati preferibilmente da più di un centro o gruppo di ricerca.
Livello III c	Evidenze ottenute da serie multiple nel tempo con o senza l'intervento. Risultati sensazionali in esperimenti non controllati.
Livello IV	Opinioni di autorità rispettabili, basate sull'esperienza clinica, studi descrittivi o report di comitati di esperti.

Tabella 5. Livello delle raccomandazioni/ Forza

Livello delle raccomandazioni/ Forza	
Livello A	L'esecuzione di quelle particolari procedure o test diagnostico è fortemente raccomandata. Indica una particolare raccomandazione sostenuta da prove scientifiche di buona qualità, anche se non necessariamente di tipo I o II.
Livello B	Si nutrono dubbi sul fatto che quella particolare procedura o intervento debba sempre essere raccomandata, ma si ritiene che la sua esecuzione debba essere attentamente considerata.
Livello C	Esiste una sostanziale incertezza a favore o contro la raccomandazione di eseguire la procedura o l'intervento.
Livello D	L'esecuzione della procedura non è raccomandata.
Livello E	Si sconsiglia fortemente l'esecuzione della procedura.

3.4. ESTRAZIONE DEI DATI

Tabella 6. Estrazione dei dati



3.5 I RISULTATI DELLA RICERCA

Tabella 7. Principali caratteristiche degli studi selezionati

ARTICOLI	ANNO-AUTORE	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
An assessment of the school teachers' diabetic knowledge	AJ Bradbury, CS Smith, 1983	Studio valutativo	132 insegnanti provenienti dal complesso di scuole gestite dal Liverpool Education. Solo 97 questionari erano completi e compilati correttamente.	<p>Questionario progettato per valutare la conoscenza del diabete mellito negli insegnanti. Diviso in tre sezioni:</p> <p>Informazioni di base sull'insegnamento, conoscenza dei diabetici, possibili fonti di informazione. Sono stati invitati a indicare da quale, se presente, avevano ottenuto informazioni</p> <p>Sono stati presi in esame 60 bambini diabetici, suddivisi in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 18 di scuola Primaria; - 42 di scuola Secondaria di I grado; 	<p>Il rendimento complessivo è stato di 97 su 132 (73,5%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 56 degli insegnanti hanno risposto che erano a conoscenza dei bambini diabetici; - 22 insegnanti riferiscono di avere ansia a gestire un bambino diabetico; - 11 erano a disagio per la gestione di un episodio acuto; - 2 avevano timore a gestire una situazione instabile; - 2 erano preoccupati per la possibilità di fallimento accademico - 2 insegnanti di educazione fisica hanno rilevato perplessità sui possibili effetti dell'esercizio; - 1 non era preoccupato finché non ha

					letto il questionario e realizzato i suoi limiti.
A systematic review of the literature on the effectiveness of diabetes education of school staff	Phyllis J Nichols 1, Susan L Norris 1, 2002	Revisione della Letteratura	Studi pubblicati in lingua inglese tra il gennaio 1966 e il maggio 2001.	Sono stati identificati quattro studi che hanno esaminato l'efficacia dell'educazio- ne sul diabete del personale scolastico. Uno studio ha dimostrato un miglioramento nella conoscenza del trattamento da parte degli insegnanti, un altro ha riportato un miglioramento significativo nei punteggi di conoscenza complessiva e un terzo studio ha dimostrato carenze significative di conoscenza in 4 misure di conoscenza dell'insegnante sul diabete. Un quarto studio ha dimostrato una diminuzione della frequenza cumulativa della chetoacidosi diabetica.	Dalla revisione è emerso che l'efficacia dell'educazion e sul diabete del personale scolastico è scarsa, la metodologia è inadeguata, i risultati sono contrastanti e l'attenzione è rivolta a una gamma ristretta di risultati. Sono necessarie ulteriori ricerche per definire interventi efficaci per migliorare la salute e la qualità della vita dei bambini in età scolare e degli adolescenti con diabete mellito di tipo I.

ARTICOLI	ANNO-AUTORE	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
How much can school staff help children with type 1 diabetes in school?	Husref Tahirović 1, Alma Toromano vić, 2006	Studio descrittivo	37 bambini e adolescenti con diabete di tipo 1 (17 ragazze e 20 ragazzi) di 31 scuole del Canton Tuzla, di età compresa tra 7 e 18 anni. Ricerca descrittiva e per raccolta dei dati si è utilizzata un'indagine di tipo chiuso.	Lo scopo dello studio era di stimare, la comprensione del diabete e la formazione del personale scolastico nel fornire un trattamento appropriato all'emergenze diabetiche.	Dal sondaggio è emerso che i bambini affetti da DMT1 non ricevono cure adeguate per il diabete a scuola.
How far are physical education teachers from elementary school prepared to help pupils with diabetes while they are at school?	H Tahirovic 1, A Toromano vic, 2007	Studio descrittivo	83 insegnanti di educazione fisica di scuole primarie. Sono stati divisi in 2 gruppi - 28 insegnanti di educazione fisica, le cui scuole sono frequentate da almeno un bambino con diabete di tipo 1, - il secondo composto da 55 insegnanti di educazione fisica, le cui scuole non hanno bambini con diabete di tipo 1.	Obiettivo dello studio è stimare fino a che punto gli insegnanti di educazione fisica della scuola elementare comprendono il diabete e sono formati nella sua gestione e nel trattamento delle emergenze del diabete in base alla loro comprensione.	Dai risultati del sondaggio emergono che i bambini con diabete non ricevono cure adeguate per il diabete a scuola e il personale scolastico vorrebbe risolvere questo problema.
Identifying the special needs of children with Type 1 diabetes in the school setting. An overview of parents' perceptions	B Amillategu i 1, JR Calle , MA Alvarez , MA Cardiel , R Barrio, 2007	Studio osservazionale	Genitori di bambini di età compresa tra 3 e 18 anni con diabete di tipo 1.	Sono stati compilati e convalidati correttamente 499 questionari. Il 34% dei genitori credeva che gli insegnanti potessero riconoscere i sintomi di un lieve episodio ipoglicemico. Il 17% dei	Dallo studio è emerso una necessità di aumento del numero degli infermieri scolastici, una maggiore disponibilità di risorse di associazioni diabetiche e una migliore comunicazione tra personale scolastico e i

				genitori ha avuto problemi a scuola quando ha informato il personale sulla malattia dei propri figli, il 5% alla fine non è stato accettato e l'8% è stato costretto a cambiare scuola. In alcuni casi, hanno dovuto modificare il monitoraggio del glucosio (9%) e la somministrazione del trattamento (16%) a causa della mancanza di collaborazione da parte della scuola.	genitori, sarebbero fattori rilevanti per migliorare l'integrazione del bambino diabetico
Special needs of children with type 1 diabetes at primary school: perceptions from parents, children, and teachers	Blanca Amillategu i 1, Epifanio Mora , Calle José Ramón , Patricio Giralt, 2009	Studio di coorte	Bambini di età comprese tra i 6-12 anni	Sono stati completati e validati 430 questionari di cui: - 39% dei genitori; - 35% dai ragazzi; - 26% dagli insegnanti Più della metà dei bambini richiedeva il monitoraggio del glucosio, ma pochi di loro (9-12%) necessitavano della somministrazione di insulina. Alcuni genitori (7%) hanno avuto	Dallo studio si evince che i tre gruppi di popolazione concordano sulla necessità di avere più informazioni disponibili sul diabete nelle scuole. Rilevante la diminuzione degli atti discriminatori.

				problemi a scuola il 2% alla fine non è stato accettato e l'1% è stato costretto a cambiare scuola.	
Special needs of schoolchildren with diabetes mellitus. Point of view of parents and teachers	M Gàmez Manchàn 1, J A Gàmez Carrasco, J Ramàrez Fernandez, T Dàez Fernandez, E Garcàa de Fràas, 2009	Studio descrittivo e trasversale	Pazienti DMT1 di età compresa tra i 3 e i 18 anni, trattati all'interno dell'Area Sanitaria numero 3 nella regione di Madrid, e sui loro insegnanti.	Le domande erano legate alla vita quotidiana e all'ambiente scolastico del paziente. La seconda indagine, è stata rivolta agli insegnanti delle scuole primarie e secondarie sulle proprie esperienze di lavoro come professionisti con alunni con DMT1.	Dallo studio si evince che l'integrazione scolastica e l'accettazione degli alunni è buona. I bambini con DMT1 si prendono la responsabilità della loro malattia in tenera età e sono in grado di sviluppare determinate competenze. Necessitano di un aiuto durante l'orario scolastico. Gli insegnanti sono disposti ad apprendere nuove competenze per essere in grado di aiutare questi bambini, tuttavia, è necessaria un'ulteriore formazione per migliorare la comprensione e la gestione di questa malattia.

ARTICOLI	AUTORE - ANNO	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
School nurses and children with diabetes: a descriptive study	Martha Keehner Engelke 1, Melvin Swanson , Martha Guttu , Michelle B Warren , Sarah Lovern, 2011	Studio descrittivo	86 studenti. Gli infermieri assegnati a 1-2 scuole hanno fornito più giorni di intervento (media, 40,3 giorni) rispetto a coloro che erano assegnati a 3-4 scuole (media, 24,4 giorni) (P <.05), in particolare nell'area dell'assistenza diretta. Un totale di 25 studenti ha sperimentato un'emergenza a scuola che ha avviato una cascata di eventi che hanno coinvolto il genitore (nel 100% dei casi), l'insegnante (nel 96%), la gestione dell'iperglicemia (nel 100%) e / o la gestione dell'ipoglicemia (nel 96%). Dallo studio si evince che gli studenti hanno migliorato la relazione tra gestione del caso di emergenza e la loro qualità di vita.	Gli obiettivi erano legati alla creazione di un ambiente scolastico sicuro. Gli interventi vertevano su: -descrivere l'assistenza fornita ai bambini con diabete utilizzando la gestione dei casi, -identificare le differenze di assistenza sulla base del carico di lavoro e dell'età del bambino, -gestire le emergenze e descrivere la relazione tra gestione del caso e qualità della vita.	Il campione era troppo piccolo, non era presente un gruppo di confronto. Lo studio dovrebbe essere replicato con un campione maggiore, un gruppo di confronto e l'inclusione di risultati clinici.
Il progetto ALBA: una valutazione dei bisogni, della gestione, delle paure dei giovani pazienti italiani con diabete di tipo 1 in ambito scolastico e una valutazione delle	Pinelli L, Zaffani S, Cappa M, Carboniero V, Cerutti F, Cherubini V, Chiarelli F, Colombini MI, La Loggia A, Pisanti P, Vanelli M, Lorini R. 2011	Studio qualitativo	Inizialmente sono stati screennati genitori e bambini con diabete tra i 6 e 13 anni per una prima fase esplorativa che si è svolta in 4 città italiane (Caltanissetta Genova, Roma, Verona). Successivamente, sulla base dei risultati emersi, è stato preparato un questionario distribuito su scala nazionale a genitori di bambini tra i 6 e i 13 anni con	Dallo studio è emerso che: - 43,6 % dei genitori ha affermato che il diabete ha influenzato negativamente le attività scolastiche. - I bambini si auto-somministrano l'insulina o vi è l'intervento di	Lo studio dichiara che coloro che non sono coinvolti nella gestione di un bambino DMT1 hanno una conoscenza superficiale. Non esiste una legislazione che definisca chiaramente il ruolo della scuola nella cura dei

<p>percezioni dei genitori e degli insegnanti</p>			<p>diabete (contattati presso i Centri di Diabetologia Pediatrica), nonché a insegnanti e dirigenti scolastici. A questi questionari hanno risposto 220 genitori e 52 insegnanti/dirigenti.</p>	<p>un hanno l'aiuto di un genitore, poiché molto raramente è presente un'infermiera (3,6%) o un insegnante che si assumerà la responsabilità del trattamento (2,9%).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il 55,9% ha dichiarato che la scuola non aveva un frigorifero per conservare il glucagone o che non sapeva se la scuola fosse così attrezzata. - Una piccola percentuale di insegnanti considera le proprie scuole attrezzate per gestire un'emergenza (23%) e ha affermato che in caso di emergenza utilizzerà direttamente il glucagone (14,9%). - il 40,4% degli insegnanti ha dichiarato di aver ricevuto una formazione specifica. 	<p>bambini con DMT1e gli insegnanti non sono formati per aiutarli.</p>
---------------------------------------------------	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

ARTICOLI	AUTORE - ANNO	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
Self-care of school-age children with diabetes: an integrative review	Marjatta Kelo 1, Marja Martikainen, Elina Eriksson,2011	Revisione Integrativa	Ricerca di studi dal 1998 al 2010 incentrati sulla cura di sé nei bambini in età scolare con diabete condotta attraverso database elettronici.	Lo studio sottolinea l'importanza della cura di sé, che è una combinazione di conoscenze e abilità. Risulta necessaria la partecipazione dei loro genitori alle cure e ne condividano la responsabilità. I fattori legati alla cura di sé comprendevano le caratteristiche del bambino; la natura della malattia e delle cure; e il sostegno dei genitori, dell'ambiente scolastico, dei colleghi e del team sanitario.	Dallo studio si evince la necessità di trovare un equilibrio tra le esigenze di cura del diabete e la maturità del bambino. Gli infermieri devono adottare un modo educativo che responsabilizzi e riconoscere e valutare la disponibilità di un bambino ad apprendere la cura del diabete e assumersene la responsabilità. Gli infermieri devono anche aiutare i genitori e gli altri adulti a trasferire gradualmente la responsabilità sui bambini.

ARTICOLI	AUTORE-ANNO	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
Assessment of the knowledge of diabetes mellitus among school teachers within the scope of the managing diabetes at school program.	<u>Zehra Aycan</u> ¹ , <u>Aşan Önder</u> , <u>S emra Cetinkaya</u> , <u>Hatice Bilgili</u> , <u>N urdan Yıldırım</u> , <u>Veysel Nijat Baş</u> , <u>Hav va Nur Peltek Kendirci</u> , <u>Sebahat Yılmaz Ağladioğlu</u> , 2012	Studio descrittivo	Il campione è costituito da 1054 insegnanti di tre regioni di Ankara. L'età media del gruppo (27% maschi, 73% femmine) è di 38,8 ± 8 anni. Il 61,7% dei partecipanti sono insegnanti di classe, il 23,3% sono consiglieri scolastici e il resto sono insegnanti e amministratori di educazione fisica	Lo studio dimostra che il 47,6 % dei partecipanti ha una discreta conoscenza; Il 32,4% esprime un livello di conoscenza inferiore.	Dallo studio si evince che gli insegnanti hanno una conoscenza limitata sul diabete. Gli autori sottolineano un miglioramento con programmi di formazione diffusi.
The concerns of school staff in caring for children with diabetes in primary school.	Sharon Boden 1, Cathy E Lloyd, Charlotte Gosden, Colin Macdougall, Naomi Brown, Krystyna Matyka, 2012	Interviste faccia a faccia , analizza-te poi con un approccio strutturato e iterativo che raggruppa temi e questioni chiave per creare uno schema di codifica	Interviste approfondite e semi-strutturate con un personale composto da 22 insegnanti e 5 operatori sanitari multidisciplinari.	Il personale scolastico ha espresso una serie di preoccupazioni: - sull'iniezione e sul test della glicemia, - sulla capacità dei bambini di gestire in modo errato la loro condizione e sulle reazioni corrispondenti dei genitori alle decisioni della scuola su questioni di salute.	Gli autori si aspettavano una maggiore formazione per gli insegnanti con responsabilità diretta. Sono sottolineate una serie di strategie pratiche per la gestione, inclusa la gestione del bambino e un lavoro di squadra.

ARTICOLI	AUTORE-ANNO	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
The management of type 1 diabetes in Australian primary schools	Anne Marks 1, Valerie Wilson, Jackie Crisp, 2014	Studio descrittivo trasversale	Il campione è costituito da 66 genitori di bambini con DM1, che frequentano la scuola elementare australiana. Al campione viene somministrato un questionario online progettato in Survey Monkey, disponibile tramite una pagina Facebook dedicata. I dati sono stati analizzati utilizzando l'analisi statistica (SPSSv21).	Dallo studio emerge che i bambini che utilizzano la terapia con microinfusore hanno maggiori probabilità (97%) di ricevere insulina a scuola rispetto ai bambini che usano iniezioni (55%). I bambini che sono in grado di autosomministrare l'insulina hanno maggiori probabilità di ricevere insulina (93%) a scuola rispetto ai bambini che non sono in grado di autosomministrare l'insulina (65%) ($\chi^2(2) = 7,38, df = 1, p = 0$).	Dallo studio si evince che la somministrazione di insulina è incoerente. L'utilizzo del microinfusore sembra aumentare l'accesso a questo trattamento.
Are children with type 1 diabetes safe in school? Examine parental perceptions	Kimberly A Driscoll 1, Lisa K Volkening 2, Heidi Haro 3, Gesnyr Ocean 1, Yuxia Wang 1, Crystal Crismond Jackson 4, Marilyn Clougherty	Studio multicentrico	Lo studio verteva sulla somministrazione di un sondaggio ai genitori di bambini con diabete di tipo 1 da permissivi (personale scolastico addestrato e non medico autorizzato a fornire cure per il diabete; N = 237) e non permissivi (solo professionisti sanitari autorizzati a fornire cura del diabete; N = 198).	La maggior parte dei genitori riferisce che le scuole hanno infermieri disponibili per la giornata scolastica. Gli insegnanti e gli allenatori dovrebbero essere formati. Sono stati frequenti	Gli autori sostengono che con l'avvenuta formazione del personale non medico probabilmente si arriverà a una sicurezza dei bambini con diabete; qualora non sia disponibile un'infermiera

	5, Daniel E Hale 6, Georgeanna J Klingensmith 3, Lori Laffel 2, Larry C Deeb 1, Linda M Siminerio 7, 2015			episodi di ipoglicemia e l'iperglicemia.	scolastica.
Actitudes y percepción del profesorado de centros educativos públicos sobre la atención a alumnos con diabetes tipo 1 Teachers' attitudes and perceptions about preparation of public schools to assist students with type 1 diabetes	Florentino Carral San Laureano, José Vicente Gutiérrez Manzanedo, Pablo Moreno Vides, Guillermo de Castro Maqueda, Jorge R. Fernández Santos, Jesús Gustavo Ponce González, María del Carmen Ayala Ortega, 2018	Studio osservazionale descrittivo	Lo studio analizza le risposte ad un questionario di atteggiamento e percezione sulla preparazione del centro educativo (17 domande) per la cura degli studenti con DM1 di 765 docenti (età media: 44,3 ± 8,8 anni) ; 61,7% donne) da 44 centri educativi pubblici nell'area dell'ospedale universitario di Puerto Real (Cadice, Spagna) selezionati mediante campionamento casuale.	Dall'inchiesta si evince che il 43,2% aveva o ha attualmente studenti con DM1 e solo lo 0,8% riconosce di aver ricevuto una formazione sul diabete. Il 18,9% ha riferito che alcuni dei loro studenti con DM1 avevano sperimentato almeno un episodio di ipoglicemia a scuola (il 42,5% degli insegnanti che hanno o hanno avuto studenti con DM1) e metà credeva che il loro centro educativo non è addestrato per assistere le emergenze diabetiche. Il 6,4% ha riferito che il proprio centro ha il glucagone nel kit di pronto soccorso e il 46,9% sarebbe disposto a	I risultati dello studio indicano che gli insegnanti dei centri educativi pubblici non sono stati specificamente formati nella cura dei pazienti con DM1 e percepiscono che i loro centri educativi non sono formati per assistere le emergenze diabetiche.

				somministrarlo personalmente. Donne, insegnanti di educazione fisica e presidi hanno mostrato una percezione più positiva della scuola rispetto ai loro coetanei.	
KiDS and Diabetes in Schools" project: Experience with an international educational intervention among parents and school professionals	Glaucia Margonari Bechara 1, Fernanda Castelo Branco 1, Avelino Luiz Rodrigues 2, Daniela Chinnici 3, David Chaney 3, Luis Eduardo P Calliari 4, Denise Reis Franco 1, 2018	Clinical trial	L' intervento educativo è stato condotto in 5 scuole primarie, con 42 genitori e personale scolastico, seguito da 2 colloqui individuali dopo 1 e 3 mesi. I risultati sono stati valutati in uno studio qualitativo con un disegno descrittivo basato sull'analisi del contenuto	L'obiettivo dello studio è quello di introdurre uno strumento di intervento educativo internazionale, il progetto KiDS and Diabetes in Schools (progetto KiDS) della International Diabetes Federation (IDF) e di descrivere il suo impatto sulla conoscenza del diabete e sul comportamento dei caregiver e dei professionisti scolastici.	Lo studio dimostra che il personale scolastico ha acquisito nuove conoscenze sul diabete e sul suo trattamento. Si sono sentiti più fiduciosi nell'aiutare gli studenti con diabete e hanno affermato che l'intervento educativo ha promosso un impatto positivo sul rapporto insegnante-studente, sulla cura della salute e sulle infrastrutture scolastiche. I familiari dei bambini con diabete hanno dichiarato che l'intervento educativo ha dato loro l'opportunità di rafforzare e aggiornare le informazioni sul trattamento e migliorare la loro

					conoscenza.
Teachers' attitudes and perceptions about preparation of public schools to assist students with type 1 diabetes	Florentino Carral San Laureano 1, José Vicente Gutiérrez Manzanedo 2, Pablo Moreno Vides 2, Guillermo de Castro Maqueda 2, Jorge R Fernández Santos 2, Jesús Gustavo Ponce González 2, María Del Carmen Ayala Ortega 3, 2018	Studio osservazionale	Un totale di 765 insegnanti (età media, 44,3 ± 8,8 anni; 61,7% donne) da 44 scuole pubbliche nell'area dell'ospedale universitario di Puerto Real sono stati selezionati mediante campionamento casuale.	Nel complesso, il 43,2% degli insegnanti intervistati aveva o aveva avuto in precedenza studenti con DMT1, ma solo lo 0,8% aveva ricevuto una formazione specifica sul diabete. Il 18,9% degli insegnanti ha riferito che uno dei loro studenti con DMT1 aveva sperimentato almeno un episodio di ipoglicemia a scuola e la metà di loro ha ritenuto che la propria scuola non fosse preparata ad affrontare le emergenze diabetiche. Il 6,4% ha dichiarato che la propria scuola aveva il glucagone nel kit di pronto soccorso e il 46,9% sarebbe disposto a somministrarlo personalmente.	I risultati dello studio suggeriscono che gli insegnanti delle scuole pubbliche nella nostra area sanitaria non sono stati specificamente formati nella cura dei pazienti con DMT1 e percepiscono che i loro centri educativi non sono qualificati per affrontare le emergenze diabetiche.

ARTICOLI	AUTORE-ANNO	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
An assessment of the knowledge of school teachers on type 1 diabetes mellitus	Domenico Greco 1, 2018	Studio valutativo	Il campione è costituito da 292 insegnanti della scuola primaria e secondaria della provincia di Trapani. Hanno compilato un questionario finalizzato a valutare la loro conoscenza del diabete mellito.	Dallo studio emerge che il livello di conoscenza dei diversi aspetti del diabete tra gli insegnanti scolastici è estremamente superficiale. Gli insegnanti che hanno avuto precedenti esperienze con bambini con diabete hanno mostrato un livello di conoscenza molto più elevato rispetto a quelli che non l'hanno fatto. Solo una piccola percentuale di insegnanti ha dichiarato di aver ricevuto in precedenza una formazione specifica (10%) e solo il 3% degli insegnanti considera la propria scuola attrezzata per gestire in sicurezza i bambini con diabete.	Questo studio mostra una scarsa sensibilità dell'istituzione scolastica sul diabete e un livello molto superficiale di conoscenza dei diversi aspetti del diabete tra gli insegnanti della scuola. Le sessioni di formazione specifica per il personale scolastico possono rappresentare un fattore chiave per portare i bambini con diabete a una piena integrazione, migliorando così il controllo del loro stato glicemico e della loro qualità di vita.

ARTICOLI	AUTORE-ANNO	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
Improving the school experience of children with diabetes: Evaluation of the KiDS project	Daniela Chinnici 1, Angela Middlehurst 2, Nikhil Tandon 3, Monika Arora 4, Anne Belton 1, Denise Reis Franco 5, Glauca Margonari Bechara 5, Fernanda Castelo Branco 5, Tina Rawal 4, Radhika Shrivastav 6, Els Sung 1, Maeva Germe 7, David Chaney 1, David Cavan 1, 2018	Studio qualitativo, utilizzando interviste semistrutturate faccia a faccia	Sono state selezionate cinque scuole su quindici, dove sono stati intervistati insegnanti e genitori di bambini con e senza diabete. Le interviste si sono svolte uno e tre mesi dopo l'implementazione del KiDS.		Il progetto KiDS ha ricevuto feedback positivi sui materiali educativi. Il pacchetto è stato ritenuto informativo, interessante e coinvolgente, creando maggiore consapevolezza e comprensione tra il personale scolastico, i genitori e i bambini. Il progetto ha creato una richiesta di intervento sul diabete nelle scuole. Il pacchetto è stato tradotto in quattordici lingue ed è stato scaricato oltre 17.000 volte entro novembre 2018.
Teachers' knowledge about type 1 diabetes in south of Spain public schools	José V Gutiérrez-Manzanedo 1, Florentino Carral-San Laureano 2, Pablo Moreno-Vides 3, Guillermo de Castro-Maqueda 4, Jorge R Fernández-Santos 5,	Studio osservazionale descrittivo	Lo studio ha analizzato 756 risposte degli insegnanti sul Test of Diabetes Knowledge for Teachers (TDKT). Gli insegnanti di 44 centri educativi pubblici nell'area dell'ospedale universitario di Puerto Real (Cadice, Spagna) sono stati selezionati mediante campionamento randomizzato (età media, 44,3 ± 8 anni;	Il 43,2% degli intervistati ha dimostrato di non avere una conoscenza sufficiente del DM1 (punteggio medio, 6,0 ± 4,3 punti da un massimo di 16) e solo il 5,1% aveva conoscenza sufficiente (13-16 punti)	È necessario migliorare la conoscenza degli insegnanti sul diabete nella nostra area sanitaria con l'obiettivo di migliorare la sicurezza dei bambini e degli studenti con DM1 nei centri scolastici.

	Jesús Gustavo Ponce-González 6, 2018		61,7% donne).	per essere una persona di supporto efficace per gli studenti con diabete a scuola. Tuttavia, la stragrande maggioranza degli intervistati ha risposto correttamente alle domande sui sintomi (74,2%) e sul trattamento dell'ipoglicemia (85,9%). L'analisi univariata dei fattori associati alla conoscenza degli insegnanti sul diabete ha rivelato che gli insegnanti con ≤ 15 anni di esperienza di insegnamento e insegnanti di educazione fisica avevano una conoscenza migliore dei loro colleghi.	
Evaluation of the impact of a diabetes education eLearning program for school personnel on diabetes knowledge, knowledge retention and confidence in caring for students with	Nehad A Taha 1, Zahra Rahme 2, Naglaa Mesbah 3, Fatma Mahmoud 4, Sarah AlKandari 5, Nashwa Othman 6, Hanan Sharaikha 7, Bashayer S Lari 8,	Studio valutativo	Allo studio hanno partecipato 124 membri del personale delle scuole pubbliche del Kuwait. Dopo la consegna dell'e-learning, la conoscenza sul diabete è aumentata in modo significativo rispetto al basale ($p < 0,0001$) e la conoscenza è stata mantenuta per 6 e 12 mesi. La media dei punteggi di fiducia complessivi nella cura degli studenti con	Il programma è stato progettato con tre componenti: conoscenze, abilità e raccomandazioni. La conoscenza del diabete è stata fornita attraverso un programma di eLearning interattivo, la cui efficacia è	Gli autori affermano che l'offerta di formazione eLearning sul diabete per il personale scolastico aumenta le loro conoscenze che possono essere conservate fino a 12 mesi e conferisce fiducia nella

diabetes	Shaima AlBeloushi 9, Eglal Saad 10, Hossein Arefanian 11, Faten F Sukkar 12, 2018		diabete è stata del 61,86% in tutti gli elementi di cura.	stata valutata utilizzando questionari sulla conoscenza del diabete che sono stati distribuiti prima e dopo la consegna del corso. Le conoscenze dei partecipanti sono state valutate a 6 o 12 mesi dopo l'intervento.	cura degli studenti con diabete.
Being Facilitators in a Challenging Context-School Personnel's Experiences of Caring for Youth with Diabetes Type 1	Malin Rising Holmström ¹ , Marie Häggström ² , Siv Söderberg ³ , 2018	Studio qualitativo	Lo studio si basa su interviste individuali. Il campione è composto da 24 persone (insegnanti, presidi e infermieri scolastici) delle scuole svedesi. Tutti hanno avuto esperienza con giovani di età compresa tra 6 e 18 anni con diabete di tipo 1.	I partecipanti hanno descritto la creazione di rapporti di fiducia, la ricerca di strategie per sostenere la cura di sé, il sentirsi incerto e incapace di avere bisogno di istruzione e affrontare responsabilità poco chiare	Dallo studio emerge una mancanza di istruzione e di una responsabilità poco chiara che crea sentimenti di incertezza e insicurezza per il personale scolastico. È stata identificata la necessità di un'istruzione obbligatoria del personale scolastico riguardo al DMT1 e alla cura di sé, inclusa la legislazione.

ARTICOLI	AUTORE-ANNO	TIPO DI STUDIO	CARATTERISTICHE CAMPIONE	INTERVENTI EFFETTUATI	ESITI RILEVATI
Level of knowledge and evaluation of perceptions regarding pediatric diabetes among Greek teachers	Panagiota Chatzistou gianni 1, Eleni Tsotridou 1, Meropi Dimitriado u 1, Athanasios Christofori dis 2, 2020	Studio valutativo	Il questionario somministrato è anonimo, composto da tre parti: la prima parte riguardava le caratteristiche sociodemografiche; la seconda parte stava valutando le conoscenze di base sul diabete e la terza parte riguardava le percezioni personali riguardanti la gestione del diabete in ambito scolastico. Sono stati raccolti in totale 375 questionari completati (il 22,67% dai maschi).	Lo studio dimostra che gli uomini hanno una percentuale più alta di risposte corrette rispetto alle donne ($80,71 \pm 10,58\%$ contro $80,17 \pm 11,77\%$), ma senza raggiungere la significatività statistica ($p = 0,763$). Gli insegnanti di età superiore ai 45 anni, i laureati dell'istruzione terziaria e gli insegnanti del settore pubblico hanno dimostrato di essere più informati sulla malattia. Le domande che hanno ottenuto la percentuale più bassa di risposte corrette erano quelle che si occupavano della gestione delle emergenze diabetiche, come la linea di condotta nel caso in cui un allievo diabetico fosse trovato incosciente. Un partecipante	È evidente che c'è un'urgente necessità di fornire ulteriori informazioni, così come una formazione pratica per gli insegnanti, con enfasi posta sui sintomi iniziali del diabete e anche nella rilevazione e gestione delle emergenze diabetiche.

				<p>su quattro ha dichiarato erroneamente che un ritardo nella diagnosi di diabete mellito non può essere pericoloso per la vita, mentre il 7,47% dei partecipanti ha dichiarato che il diabete è una malattia contagiosa e un altro 6,67% ha dichiarato che i bambini diabetici dovrebbero interrompere la scuola.</p>	
<p>Evaluation of a new training program to reassure primary school teachers about glucagon injection in children with type 1 diabetes during the 2017-2018 school year</p>	<p>C Tournilhac 1, C Dolladille 2, S Armouche 3, S fiala 4, J Brouard 5, 2020</p>	<p>Studio interventistico</p>	<p>Il campione è costituito da 221 insegnanti idonei, 157 (71%) hanno risposto al primo questionario e 77 (34,8%) hanno risposto a entrambi migliorata (+1,5 punti, P <0,001).</p>	<p>Per lo studio è stato utilizzato un questionario incentrato sulla fiducia nell'eseguire procedure relative al DM1 e sulla loro conoscenza teorica. Successivamente, è stato offerto un video di 10 minuti sui principali problemi del DM1, Il questionario è stato successivamente ripresentato. Il livello di fiducia è stato valutato su una scala da 1 a 4. La conoscenza è stata valutata come un punteggio su</p>	<p>Il VTP ha migliorato significativamente la fiducia degli insegnanti nel somministrare un'iniezione di glucagone (+0,36 punti, P <0,001). Anche la loro conoscenza teorica è stata notevolmente abbiamo presentato un VTP a tutti gli insegnanti di scuola primaria nella regione francese della Normandia che hanno accolto un bambino con DM1 durante l'anno scolastico 2017-2018. Gli autori propongono un originale</p>

				<p>20. I confronti prima-dopo sono stati effettuati utilizzando il test dei ranghi con segno di Wilcoxon. I determinanti di un buon livello di fiducia e conoscenza prima del VTP sono stati valutati nei primi questionari utilizzando l'analisi multivariata.</p>	<p>VTP pratico che potrebbe essere utile per migliorare la fiducia in se stessi degli insegnanti relativa al DMT1 nelle loro capacità e conoscenze.</p>
<p>Effects of an education program on knowledge and self-perception of school personnel in preparing to care for type 1 diabetes students</p>	<p>Maria Dos Anjos Coelho Rodrigues Dixe 1, Clementin a Maria Gomes de Oliveira Gordo 1, Helena Borges Pereira Catarino 1, Teresa Kraus 1, Eva Patricia da Silva Guilherme Menino 2, 2020</p>	<p>Studio sperimentale</p>	<p>Lo studio consta un campione di 129 (prima dell'intervento - T0) e 113 (dopo l'intervento - T1) personale di scuola materna e secondaria delle scuole partecipanti, con almeno uno studente con diabete di tipo 1.</p>	<p>La maggior parte del personale scolastico incluso nello studio erano insegnanti (51,2%). Dopo lo studio, erano più fiduciosi di prima nel supportare i bambini con diabete di tipo 1 ($p < 0,05$). Per quanto riguarda i livelli di conoscenza, le differenze tra T0 ($10,8 \pm 2,8$; $P_{50} = 11$) e T1 ($13,7 \pm 2,1$; $P_{50} = 11$) erano statisticamente significative ($p < 0,001$).</p>	<p>Il programma è stato efficace per migliorare la conoscenza e aumentare la fiducia per supportare gli studenti con diabete.</p>

3.6 LE VARIABILI

Nei 27 articoli inclusi all'interno dello studio sono state individuate delle tematiche comuni (Variabili) a più report schematicamente riportati qua sotto

Tabella 8. Elenco delle variabili individuate nei report

VARIABILE	N° ARTICOLI
Paura della gestione e del riconoscimento sintomi, scarsa conoscenza, risvolti legali	21
Microinfusore	2
Infermiere scolastico	2
Rendimento scolastico	2

4. ANALISI DELLE VARIABILI

4.1 SCARSA CONOSCENZA, PAURA NEL RICONOSCIMENTO DEI SINTOMI E NELLA GESTIONE DELLO STUDENTE DIABETICO E IMPLICAZIONI LEGALI

Dall'analisi degli studi presi in esame, emerge una scarsa conoscenza del corpo docente e non alla tematica del diabete, complice anche una mancanza di formazione del personale nel riconoscimento dei sintomi e della sua gestione. Spesse volte il personale non si espone o non si propone anche a causa di possibili risvolti legali, soprattutto quando si deve andare a somministrare insulina o glucagone.

La Legge Italiana cita che la possibilità di somministrazione dei farmaci agli studenti durante la loro permanenza a scuola si dovrebbe considerare vietata, in quanto gli studenti sono di norma minorenni. Tuttavia, in determinate circostanze, che possono essere di emergenza sanitaria e non, la somministrazione di un farmaco potrebbe essere un elemento discriminante per la sua salute e per il suo benessere psicofisico all'interno della stessa al fine di tutelarne il diritto allo studio.

A tal proposito il Ministero della Salute coadiuvato con il Ministero della Pubblica Istruzione hanno promosso una procedura, che attraverso uno specifico protocollo consente la somministrazione dei farmaci all'interno del presidio scolastico.

In tali casi qualora non sia possibile l'intervento diretto e tempestivo da parte dei genitori degli studenti, è possibile la somministrazione dei farmaci da parte del personale scolastico seguendo le seguenti indicazioni:

- Il personale scolastico (insegnante od operatore scolastico) si rende disponibile volontariamente;
- Il personale scolastico ha partecipato a corsi di formazione per Addetti al Primo Soccorso e a corsi di formazione alla somministrazione di farmaci salvavita organizzato dalle aziende sanitarie locali competenti;
- L'intervento non necessita di specifiche condizioni sanitarie o metta in campo discrezionalità tecniche da parte del somministratore.

Tra le principali preoccupazioni che limita o esclude il personale scolastico nella somministrazione di un farmaco a uno studente diabetico sono i risvolti legali a cui possono andare incontro.

Qualora ci sia la necessità di somministrare un farmaco “salvavita” in orari scolastici è necessaria una richiesta preliminare da parte dei genitori o tutori dello studente, che forniscono il farmaco; in allegato deve essere presente la certificazione medica relativa allo stato di salute dell’alunno, oltre che un protocollo sanitario specifico relativo alla somministrazione. Qualora siano presenti le condizioni sopracitate, il somministrante sarà in ogni caso esente da ogni responsabilità di ordine penale o civile.

Secondo quanto emerge dall’intesa tra i due Ministeri, la mancata somministrazione di farmaci, compresi quelli salvavita, da personale scolastico non addetto al primo soccorso non viene considerato come omissione di soccorso, perciò non punibile secondo quanto espresso all’articolo 593 del codice penale.

Nei casi laddove si verifichi una condizione di pericolo prevedibile ed evitabile derivi un danno allo studente, l’insegnante può essere chiamato a rispondere per aver violato l’obbligo di vigilanza di cui si è incaricato.

Qualora si voglia estendere l’obbligo di vigilanza a carico del corpo docente si potrebbe ravvisare a carico dell’insegnante quasi un obbligo di sostituirsi al genitore nella somministrazione ordinaria di un farmaco salvavita, allora, secondo una simile interpretazione, il rifiuto di somministrazione, con possibile esposizione a pericolo della incolumità dell’alunno, potrebbe configurare il delitto di abbandono di persona minore previsto e punito dall’art. 591 codice penale.

Il rifiuto di somministrare il farmaco salvavita potrebbe essere astrattamente qualificato come inadempimento dell’obbligazione extracontrattuale assunta nei confronti dei genitori di vigilanza e custodia degli alunni ed esporre così l’insegnante e la scuola stessa a forme di responsabilità risarcitoria derivante dall’art. 2048 codice civile. Secondo questa interpretazione non sarebbe concessa all’Addetto al Primo Soccorso la possibilità di rifiutarsi nel somministrare farmaci salvavita, qualunque sia la modalità di somministrazione (invasiva o meno). In ogni caso, non essendoci né una normativa né un’interpretazione univoca, sarebbe sempre meglio adottare l’interpretazione più

estensiva al fine di tutelare maggiormente sia lo studente affetto da patologia che necessita la somministrazione di farmaci salvavita, che del corpo docente e dei volontari Addetti al Primo Soccorso, oltre che dello stesso plesso scolastico

Agli insegnanti deve essere chiaro che l'alunno con diabete, come tutti gli altri studenti, è diverso da tutti gli altri. Chiaramente e concretamente i docenti devono sapere che l'alunno affetto di DMT1 necessita di:

- Misurare la glicemia, bere o assumere cibi solidi in classe, anche durante la lezione;
- Di andare al bagno più spesso;
- Di essere esentato dall'esercizio fisico durante l'ora di educazione fisica, o di rimandare un'interrogazione o un compito in classe a causa di un'alterazione della glicemia;
- Di avere un intervallo di tempo prevedibile fra la fine della lezione e il momento in cui potrà assumere carboidrati (91)

4.2 IL MICROINFUSORE

Ad oggi viene considerato il gold standard del trattamento insulinico, ovvero l'infusione sottocutanea continua di insulina. Si tratta di un dispositivo, piccolo e discreto, dotata di un set infusionale e un ago-cannula che consente di somministrare insulina ad azione rapida 24 ore su 24 (CSII), nel tessuto sottocutaneo. Essendo di dimensioni ridotte può essere indossato durante tutte le attività quotidiane, anche durante l'attività fisica.

Il microinfusore riproduce più fedelmente il funzionamento del pancreas fisiologico. Il CSII ha uno scomparto in cui viene alloggiato il serbatoio, che viene riempito con l'insulina, la quale viene infusa tramite un set infusionale. Quest'ultimo è formato da un dispositivo di inserzione e infonde insulina attraverso un ago-cannula inserito nel tessuto sottocutaneo.

La terapia con Microinfusore consente:

- Un miglioramento dell'emoglobina glicata (HbA1c);
- Una riduzione degli eventi ipoglicemici;
- Riduzione della variabilità glicemica;
- Una maggiore percentuale di tempo spesa nel range di euglicemia (Time in Range)

L'utilizzo del microinfusore può essere usato laddove vi sia una paura degli aghi, una difficoltà a gestire i picchi di ipo-iperglicemia. Consente di evitare o quantomeno ridurre le ipoglicemie, specialmente notturne, controllare i livelli di Hb glicata, prevenire le complicanze a lungo termine. (95)

Permette inoltre, di modificare le diverse velocità di infusione basale nell'arco della giornata in rapporto alle esigenze dello studente consente di mimare la fisiologica secrezione di insulina da parte del Pancreas. L'adattamento delle dosi insuliniche alle esigenze di ogni singolo paziente (con particolare attenzione alle diverse fasce d'età) è il modo migliore per cercare di prevenire le ipoglicemie.

Ogni episodio di ipoglicemia che non si possa far risalire ad un errore alimentare o all'attività sportiva, richiede una attenta rivalutazione della terapia insulinica, con particolare attenzione ai vari momenti della giornata in cui l'episodio dovesse verificarsi. (96-100)

4.3 IL RENDIMENTO SCOLASTICO

Oltre al controllo e il mantenimento dell'euglicemia, un'altra problematica che si viene a presentare a livello scolastico è sicuramente quella legata al rendimento scolastico. Gli studenti affetti da DMT1 hanno problematiche a livello di acquisizione dei concetti o di apprendimento?

Secondo lo studio "Academic abilities and glycaemic control in children and young people with Type 1 diabetes mellitus" (101), pubblicato nel 2016, i ragazzi affetti da diabete mellito di tipo 1 non controllato, sembrano avere dei ritardi nell'acquisizione di concetti e difficoltà nell'apprendimento, con problematiche legate al loro rendimento scolastico. Dallo studio emerge, infatti, che gli studenti che riscontrano tale patologia hanno un quoziente intellettivo verbale inferiore rispetto al gruppo controllo. Inoltre, gli autori sottolineano come una maggiore esposizione all'iperglicemia è associata a prestazioni ortografiche inferiori, ciò può influenzare la funzione cognitiva e i processi di apprendimento che vanno a influire sul rendimento scolastico.

Nello studio "A systematic review of the effect of prior hypoglycaemia on cognitive function in type 1 diabetes"(102) pubblicato nel 2020, gli autori si interrogano su una possibile correlazione tra ipoglicemia e funzione cognitiva ridotta. Dalla revisione emerge che la funzione cognitiva dipende molto dall'età di esposizione: un'ipoglicemia in età con esordio nella prima infanzia, con coma e convulsioni è associata a una memoria verbale visuospatiale più povera. Oltreché a tale problematica viene sottolineata anche una riduzione dell'intelligenza verbale. Inoltre un'esposizione precoce ha un'associazione significativa con la disfunzione cognitiva, mentre una ridotta consapevolezza dell'ipoglicemia è associata a una memoria più scarsa e una riduzione della velocità di elaborazione cognitiva.

4.4 L' INFERMIERE SCOLASTICO

L'infermiere scolastico è una figura professionale adeguatamente formata, che si prende cura del bambino nel momento della somministrazione dell'insulina a scuola, egli assume un ruolo educativo di fondamentale importanza nel percorso di crescita che accompagnerà il bambino verso l'autonomia e l'autogestione. Rappresenta l'anello di congiunzione tra le varie istituzioni: scuola, centro di diabetologia, azienda sanitaria locale, associazioni e la famiglia.

L'infermiere, preferibilmente con competenze avanzate o generalista con esperienza in ambito pediatrico, garantisce la sua presenza a scuola per il tempo necessario per gestire la misurazione della glicemia, la somministrazione dell'insulina e l'assunzione del pasto, attivando qualora necessario interventi in regime di urgenza/emergenza.

La somministrazione dell'insulina si attiene al piano terapeutico individuale predisposto dal medico specialista, che è inserito nella documentazione sanitaria personale, costantemente aggiornata dai genitori riguardo le variazioni estemporanee.

L'infermiere mantiene i contatti con il Centro diabetologico di riferimento anche per quanto riguarda aggiornamenti legati alle novità in campo terapeutico/tecnologico (microinfusori, sensori glicemici).

Il Centro diabetologico collabora con i servizi territoriali competenti dell'Azienda Sanitaria Locale.

L'istituto scolastico garantisce la possibilità di conservare correttamente il glucagone e tutti i dispositivi necessari secondo le modalità indicate dall'asl di riferimento. (103)

Ad oggi FNOPI e FDG propongono un documento, dove vengono delineati interventi diretti al pieno riconoscimento del diritto all'assistenza sanitaria in ambito scolastico per i minori con DMT1.

L'accordo ha in sé diversi e importanti obiettivi

- Assicurare in ambiente scolastico l'assistenza socio sanitaria per studenti affetti da patologie croniche, con particolare riferimento al DMT1, che necessitano di cure quotidiane, somministrazione di insulina periodiche e/o tempestivamente attuate in attesa dell'intervento del 112, non autosomministrabile dallo studente

stesso, ma gestibile con una adeguata organizzazione professionale e formazione professionale.

- Promuovere l'informazione e la sensibilizzazione con l'adozione di misure volte a sollecitare la conoscenza e la comprensione della situazione di malattia da parte di tutto il personale scolastico e degli studenti verso tali patologie.

Per raggiungere gli obiettivi fissati sono dunque necessari:

- L'allestimento di locali scolastici idonei, valutati da strutture sanitarie competenti, con lo scopo di assicurare la giusta assistenza nel rispetto della dignità e delle necessità del bambino.
- L'inserimento in calendario di eventi formativi specifici per garantire conoscenza e consapevolezza delle patologie croniche adeguandole alle caratteristiche dei giovani pazienti. (103)

La CNAI ha da sempre sostenuto la necessità di avere la figura dell'infermiere scolastico. Ha attivato un progetto di grande successo a Ravenna, finanziato dalla Fondazione del Monte di Bologna e Ravenna realizzato in collaborazione con altri soggetti, come l'Ausl e il Lions Club «Dante Alighieri» a partire dal 2015. Il Presidente nazionale CNAI Walter de Caro sostiene l'importanza di offrire un nuovo Servizio sanitario ri-orientato alle attività di promozione della salute e di prevenzione, con risorse vere, oltreché attività di promozione, la sicurezza nei diversi ambienti produttivi e professionali, la digitalizzazione, la valorizzazione dei dati sanitari ed epidemiologici per il continuo adattamento del sistema, la flessibilità, il coinvolgimento attivo dei cittadini. (104)

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dopo aver letto e analizzato gli articoli che sono emersi dalla ricerca, si è notato quanto la conoscenza sulla patologia del diabete mellito di tipo 1, contestualizzato in alunni dai 6 ai 14 anni, sia scarsa o assente.

Gli insegnanti hanno una conoscenza limitata se non assente, è questo quello che emerge dai questionari, interviste a cui sono stati sottoposti. La maggior parte di essi non sanno gestire una crisi ipoglicemica o iperglicemica, non sanno riconoscere i sintomi legati ad esse, in molti casi si denota una paura alla somministrazione dei farmaci durante la fase di emergenza, dovuti sia a una scarsa conoscenza sia ai possibili risvolti legali.

Si nota fortemente una mancanza di formazione agli insegnanti da parte degli operatori sanitari. Occorre implementare e rafforzare le conoscenze, qualora siano presenti, con programmi specifici e incontri formativi volti a preparare gli insegnanti e il tutto il personale scolastico. Per quanto riguarda la situazione italiana, sarebbe opportuno istituire la figura dell'infermiere scolastico, figura professionale qualificata nel riconoscimento e nella gestione di situazioni importanti dal punto di vista sanitario.

In alcuni Stati, questa problematica viene bypassata, in quanto all'interno degli istituti scolastici sono presenti figure formate e qualificate come l'infermiere scolastico, che adempie ai suoi ruoli, partecipa e gestisce situazioni pertinenti nel suo campo d'azione.

6. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- (1) ASSOCIAZIONE MEDICI DIABETOLOGI (AMD)- Società italiana di diabetologia (SID), standard italiani per la cura del diabete mellito, 2018
- (2) Smeltzer, Bare, Hinkle, Cheever, 2008
- (3) FAND, Associazione italiana diabetici, <http://www.fand.it/il-diabete-di-tipo-1/>, consultato il 28/11/2019,
- (4) Simonetti et Al, luglio - agosto 2011, Appropriatelyzza clinica, strutturale, tecnologica e operativa per la prevenzione, diagnosi e terapia dell'obesità e del diabete mellito, Quaderni del Ministero della Salute. P102
- (5) Simonetti et Al, luglio - agosto 2011, Appropriatelyzza clinica, strutturale, tecnologica e operativa per la prevenzione, diagnosi e terapia dell'obesità e del diabete mellito, Quaderni del Ministero della Salute. P.104-106
- (6) Ly TT, Maahs DM, Rewers A, Dunger D, Oduwole A, Jones TW, 2014. Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*; p.180-192.
- (7) Boyle PJ, Schwartz NS, Shah SD, Clutter WE, Cryer PE, 1988. Plasma glucose concentrations at the onset of hypoglycemic symptoms in patients with poorly controlled diabetes and in nondiabetics. *N Engl J Med*; 318: 1487-92.
- (8) The Diabetes Control and Complications Trial Research Group, 1993. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*; p.977-986.
- (9) Georgakopoulos K, Katsilambros N, Fragaki M, Pouloupoulou Z, Kimbouris J, Sfikakis P, Raptis S, 1990;. Recovery from insulin-induced hypoglycemia after saccharose or glucose administration. *Clin Physiol Biochem* p. 267-272.
- (10) Yale JF, Begg I, Gerstein H, Houlden R, et al. 2000 -2002. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines for the prevention and management of hypoglycemia in diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*; p.22-35.

- (11) Brink S, Joel D, Laffel L, Lee WW, Olsen B, Phelan H, Hanas R; 2014. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines Sick day management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* 2014;
- (12) Craig ME, Twigg SM, Donaghue KC, Cheung NW, Cameron FJ, Conn J, Jenkins AJ, Silink M, 2011.; for the Australian Type 1 Diabetes Guidelines Expert Advisory Group. National evidence-based clinical care guidelines for type 1 diabetes in children, adolescents and adults. Australian Government Department of Health and Ageing, Canberra p. 123-134.
- (13) <https://www.diabete.net/cose-il-diabete-mellito/conoscere-il-diabete/tutto-sul-diabete/30920/>, consultato il 28/11/2019
- (14) <http://www.siditalia.it/>, consultato il 01/12/2019
- (15) U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report. Washington, DC: 2008.
- (16) Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, et al, 2005. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*; p. 732-7.
- (17) Komatsu WR, Gabbay MAL, Castro ML, Saraiva GL, Chacra AR, de Barros Neto TL, et al, 2005. Aerobic exercise capacity in normal adolescents and those with type 1 diabetes mellitus. *Pediatr Diabetes*; p.145-9.
- (18)Singhvi A, Tansey MJ, Janz K, Zimmerman MB, Tsalikian E. 2014. Aerobic fitness and glycemic variability in adolescents with type 1 diabetes. *Endocr Pract*; p. 566-70.
- (19) Rabasa-Lhoret R, Bourque J, Ducros F, Chiasson J-LLL. 2001 Guidelines for premeal insulin dose reduction for postprandial exercise of different intensities and durations in type 1 diabetic subjects treated intensively with a basal-bolus insulin regimen (ultralente-lispro). *Diabetes Care*; p.625-30.

- (20) McMahon SK, Ferreira LD, Ratnam N, Davey RJ, Youngs LM, Davis EA, et al, 2007;. Glucose requirements to maintain euglycemia after moderate-intensity afternoon exercise in adolescents with type 1 diabetes are increased in a biphasic manner. *J Clin Endocrinol Metab* p. 963-8.
- (21) Type 1 diabetes: diagnosis and management of type 1 diabetes in children, young people and adults. NICE clinical guidelines CG15. <http://.nice.org.uk/cg15> .
- (22) Murata G, Shah J, Hoffman R, et al ,2003. Intensified blood glucose monitoring improves glycemic control in stable, insulin-treated veterans with type 2 diabetes: the Diabetes Outcomes in Veterans Study (DOVES). p.1759-1763.
- (23) Haller M, Stalvey M, Silverstein J. 2004. Predictors of control of diabetes: monitoring may be the key. *J Pediatr*;
- (24) Miller RG, Mahajan HD, Costacou T, Sekikawa A, Anderson SJ, Orchard TJ, 2016. A Contemporary Estimate of Total Mortality and Cardiovascular Disease Risk in Young Adults With Type 1 Diabetes: The Pittsburgh Epidemiology of Diabetes Complications Study. *Diabetes Care*; p.2296-303
- (25) Secrest AM, Becker DJ, Kelsey SF, Laporte RE, Orchard TJ, 2010. Cause-specific mortality trends in a large population-based cohort with long-standing childhood-onset type 1 diabetes. *Diabetes*; p.3216-22.
- (26) Beraki Å, Magnuson A, Särnblad S, Åman J, Samuelsson U, 2014. Increase in physical activity is associated with lower HbA1c levels in children and adolescents with type 1 diabetes: Results from a cross-sectional study based on the Swedish pediatric diabetes quality registry (SWEDIABKIDS). *Diabetes Res Clin Pract*; p.119-25.
- (27) Peterson A, Hanberger L, Åkesson K, Bojestig M, Gäre BA, Samuelsson U, 2014. Improved results in paediatric diabetes care using a quality registry in an improvement collaborative: A case study in Sweden. *PLoS One*;
- (28) MacMillan F, Kirk A, Mutrie N, Matthews L, Robertson K, Saunders DH, 2014. A systematic review of physical activity and sedentary behavior intervention studies in

youth with type 1 diabetes: study characteristics, intervention design, and efficacy. *Ped efficacy. Pediatr Diabetes*; p.175-89

(29) Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al, 2010. Exercise and type 2 diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint position statement. *Diabetes Care*; p. 147-67

(30) For B, Care I, ADA, 2016. . Foundations of Care and Comprehensive Medical Evaluation. *Diabetes Care*; p.23-35

(31) Tully C, Aronow L, Mackey E 2016, Streisand R. Physical Activity in Youth With Type 1 Diabetes: a Review. *Curr Diab Rep*;

(32) American Academy of Pediatrics, American Public Health Association, National Resource Center for Health and Safety in Child Care and Early Education. *Caring for Our Children: National Health and Safety Performance Standards; Guidelines for Early Care and Education Programs*. 3rd Editio. Washington, DC: Elk Grove Village; 2011

(33) Särnblad S, Ekelund U, Aman J, Särnblad S, Ekelund U, Aman J. 2005 Physical activity and energy intake in adolescent girls with Type 1 diabetes. *Diabet Med*; p.893-9

(34) Waden J, Tikkanen H, Forsblom C, Fagerudd J, PetterssonFernholm K, Lakka T, et al, 2005. Leisure Time Physical Activity Is Associated With Poor Glycemic Control in Type 1 Diabetic Women: The FinnDiane study. *Diabetes Care*; p. 777- 82.

(35) McMahon SK, Ferreira LD, Ratnam N, Davey RJ, Youngs LM, Davis EA, et al, 2007. Glucose requirements to maintain euglycemia after moderate-intensity afternoon exercise in adolescents with type 1 diabetes are increased in a biphasic manner. *J Clin Endocrinol Metab*; p. 963-8

(36). C T, E H, B R, L B, SS C, S B, et al, 2012;. Effects of different types of acute and chronic (training) exercise on glycaemic control in type 1 diabetes mellitus: a meta-analysis (Structured abstract). *Sport Med* p. 1059-80.

(37). Biankin S a, Jenkins AB, Campbell L V, Choi KL, Forrest QG, Chisholm DJ, 2003;. Target-seeking behavior of plasma glucose with exercise in type 1 diabetes. *Diabetes Care* p. 297-301

- (38) Robertson K, Riddell MC, Guinhouya BC, Adolfsson P, Hanas R, 2014. Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*; p. 203-23
- (39) García-García F, Kumareswaran K, Hovorka R, Hernando ME, 2015. Quantifying the Acute Changes in Glucose with Exercise in Type 1 Diabetes: A Systematic Review and MetaAnalysis. *Sport Med*; p.587-99.
- (40) Tansey MJ, Tsalikian E, Beck RW, Mauras N, Buckingham BA, Weinzimer SA, et al, 2006;. The effects of aerobic exercise on glucose and counterregulatory hormone concentrations in children with type 1 diabetes. *Diabetes Care* p. 20-5.
- (41) Gomez AM, Gomez C, Aschner P, Veloza A, Muñoz O, Rubio C, et al, 2015. Effects of performing morning versus afternoon exercise on glycemic control and hypoglycemia frequency in type 1 diabetes patients on sensor-augmented insulin pump therapy. *J Diabetes Sci Technol*; p.619-24
- (42) Frier BM, 2014;. Hypoglycaemia in diabetes mellitus: epidemiology and clinical implications. *Nat Rev Endocrinol* p.711-22.
- (43) Davey RJ, Howe W, Paramalingam N, Ferreira LD, Davis EA, Fournier PA, et al, 2013. The effect of midday moderate-intensity exercise on postexercise hypoglycemia risk in individuals with type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*; p.2908-14.
- (44) Robertson K, Riddell MC, Guinhouya BC, Adolfsson P, Hanas R, 2014. Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*; p. 203-23.
- (45) Riddell MC, Gallen IW, Smart CE, Taplin CE, Adolfsson P, Lumb AN, et al, 2017. Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *Lancet Diabetes Endocrinol*; p.377-90
- (46) Società Italiana Di Nutrizione Umana. Livelli di assunzione giornalieri raccomandati per la popolazione italiana (LARN). SICS. IV Revisione: 2012.
- (47) Burke LM, Hawley JA, Angus DJ, Cox GR, Clark SA, Cummings NK, et al, 2002. Adaptations to short-term highfat diet persist during exercise despite high carbohydrate availability. *Med Sci Sport Exerc*; p.83-91

- (48) Gomez AM, Gomez C, Aschner P, Veloza A, Muñoz O, Rubio C, et al, 2015. Effects of performing morning versus afternoon exercise on glycemic control and hypoglycemia frequency in type 1 diabetes patients on sensor-augmented insulin pump therapy. *J Diabetes Sci Technol*; p. 619-24
- (49) DubiMC, LavoieC, GaliboisI, John WeisnagelS, Dubé M-C, Lavoie C, et al, 2012;. Nutritional strategies to prevent hypoglycemia at exercise in diabetic adolescents. *Med Sci Sports Exerc* p.1427-32
- (50) Jeukendrup AE, 2010;. Carbohydrate and exercise performance: the role of multiple transportable carbohydrates. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* p. 452-7.
- (51) Società Italiana Di Nutrizione Umana. Livelli di assunzione giornalieri raccomandati per la popolazione italiana (LARN). SICS. IV Revisione: 2012
- (52) Società Italiana Di Nutrizione Umana. Livelli di assunzione giornalieri raccomandati per la popolazione italiana (LARN). SICS. IV Revisione: 2012.
- (53) Petrie HJ, Stover EA, Horswill CA, 2004. Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition*; p.620-31
- (54) Zinman B. The physiologic replacement of insulin. An elusive goal. *N Engl J Med* [Internet]. 1989 Aug 10 [cited 2013 Oct 27]; p. 363–70.
- (55) Schernthaner G, Wein W, Shnawa N, Bates PC, Birkett MA, 2004. Preprandial vs. postprandial insulin lispro-a comparative crossover trial in patients with Type 1 diabetes. *Diabet Med*
- (56) Pampanelli S, Torlone E, Ialli C, Del Sindaco P, Ciofetta M, Lepore M, et al, 1995. Improved postprandial metabolic control after subcutaneous injection of a short-acting insulin analog in IDDM of short duration with residual pancreatic betacell function. *Diabetes Care* [Internet]. Nov [cited 2014 Mar 30];p. 1452–9.
- (57) Home PD. The pharmacokinetics and pharmacodynamics of rapid-acting insulin analogues and their clinical consequences. *Diabetes Obes Metab* [Internet]. 2012 Sep [cited 2013 Jun 29];14(9) p. 780–8.

- (58) Deeb LC, Holcombe JH, Brunelle R, Zalani S, Brink S, Jenner M, et al. Insulin Lispro Lowers Postprandial Glucose in Prepubertal Children With Diabetes. *Pediatrics* [Internet]. 2001 Nov 1 [cited 2015 Jan 10];
- (59) Tubiana-Rufi N, Coutant R, Bloch J, Munz-Licha G, Delcroix C, Montaud-Raguideau N, et al. Special management of insulin lispro in continuous subcutaneous insulin infusion in young diabetic children: a randomized cross-over study. *Horm Res* [Internet]. 2004 Jan [cited 2012 Feb 12];
- (60) Renner R, Pfützner A, Trautmann M, Harzer O, Sauter K, Landgraf R. Use of insulin lispro in continuous subcutaneous insulin infusion treatment. Results of a multicenter trial. German Humalog-CSII Study Group. *Diabetes Care* [Internet]. 1999 May;
- (61) Scherthaner G, Wein W, Shnawa N, Bates PC, Birkett MA. Preprandial vs. postprandial insulin lispro—a comparative crossover trial in patients with Type 1 diabetes. *Diabet Med* [Internet]. 2004 Mar [cited 2015 Jan 5];
- (62) Umpierrez GE, Jones S, Smiley D, Mulligan P, Keyler T, Temponi A, et al. Insulin analogs versus human insulin in the treatment of patients with diabetic ketoacidosis: a randomized controlled trial. *Diabetes Care* [Internet]. 2009 Jul [cited 2013 Jul 5]
- (63) Iafusco D, Angius E, Prisco F. Early preprandial hypoglycemia after administration of insulin lispro. *Diabetes Care* [Internet]. 1998 Oct [cited 2012 Feb 12];
- (64) Cherubini V, Iannilli A, Iafusco D, Cardella F, Giamprini MS, Fanelli C, et al. Premeal insulin treatment during basal-bolus regimen in young children with type 1 diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 2006 Oct [cited 2012 Feb 12];
- (65) Danne T, Råstam J, Odendahl R, Näke A, Schimmel U, Szczepanski R, et al. Parental preference of prandial insulin aspart compared with preprandial human insulin in a basal-bolus scheme with NPH insulin in a 12-wk crossover study of preschool children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* [Internet]. 2007 Oct [cited 2014 Apr 20];
- (66) Haahr H, Heise T. A review of the pharmacological properties of insulin degludec and their clinical relevance. *Clin Pharmacokinet* [Internet]. 2014 Sep [cited 2015 Jan 2];

- (67) Pieber TR, Treichel H-C, Hompesch B, Philotheou A, Mordhorst L, Gall M-A, et al. Comparison of insulin detemir and insulin glargine in subjects with Type 1 diabetes using intensive insulin therapy. *Diabet Med* [Internet]. 2007 Jun [cited 2012 Jan 20];
- (68) Lepore M, Pampanelli S, Fanelli C, Porcellati F, Bartocci L, Vincenzo A Di, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of subcutaneous injection of long-acting human insulin analog glargine, NPH insulin, and ultralente human insulin and continuous subcutaneous infusion of insulin lispro. *Diabetes* [Internet]. 2000 Dec;
- (69) Heise T, Nosek L, Ronn BB, Endahl L, Heinemann L, Kapitza C, et al. Lower Within-Subject Variability of Insulin Detemir in Comparison to NPH Insulin and Insulin Glargine in People With Type 1 Diabetes. *Diabetes* [Internet]. 2004 May 25 [cited 2013 Jun 30];
- (70) Robertson KJ, Schoenle E, Gucev Z, Mordhorst L, Gall M-A, Ludvigsson J. Insulin detemir compared with NPH insulin in children and adolescents with Type 1 diabetes. *Diabet Med* [Internet]. 2007 Jan [cited 2012 Feb 12];
- (71) Heise T, Bott S, Rave K, Dressler A, Roskamp R, Heinemann L. No evidence for accumulation of insulin glargine (LANTUS ®): a multiple injection study in patients with Type 1 diabetes. *Diabetes* [Internet]. 2002 Jun [cited 2012 Feb 12];
- (72) Ashwell SGG, Gebbie J, Home PDD. Twice daily compared with once daily insulin glargine in people with Type 1 diabetes using meal-time insulin aspart. *Diabet Med* [Internet]. Wiley Online Library; 2006 Aug [cited 2011 October]
- (73) Bangstad H, Danne T, Deeb L, Jarosz-Chobot P, Urakami T, Hanas R, et al. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* [Internet]. 2014 Sep [cited 2015 Jan 2];15 Suppl 2(9):115–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25182312>
- (75) Schober, E, Schoenle, E, Van Dyk, J, Wernicke-Panten, K, Schober E, Schoenle E, et al. Comparative Trial Between Insulin Glargine and NPH Insulin in Children and Adolescents with Type I Diabetes Mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab* [Internet]. 2002 Apr [cited 2011 Sep 25];15(4)p.369–76

- (76) Hathout EH, Fujishige L, Geach J, Ischandar M, Maruo S, Mace JW. Effect of therapy with insulin glargine (lantus) on glycemic control in toddlers, children, and adolescents with diabetes. *Diabetes Technol Ther* [Internet]. 2003 Jan [cited 2012 Feb 12];
- (77) Plank J, Bodenlenz M, Sinner F, Magnes C, Görzer E, Regittnig W, et al. Response Study Investigating the Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Properties of the LongActing Insulin. *Diabetes Care* [Internet]. 2005 May [cited 2011 Sep 1];
- (78) Thalange N, Deeb L, Iotova V, Kawamura T, Klingensmith G, Philotheou A, et al. Insulin degludec in combination with bolus insulin aspart is safe and effective in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* [Internet], 2015;
- (79) Hansen RJ, Cutler GB, Vick A, Koester A, Li S, Siesky AM, et al. LY2605541: Leveraging Hydrodynamic Size to Develop a Novel Basal Insulin. *Diabetes*. 2012;
- (80) Danne T, Bolinder J. New insulins and insulin therapy. *Diabetes Technol Ther* [Internet]. 2013 Feb [cited 2013 Feb 27];
- (81) Becker RHA, Dahmen R, Bergmann K, Lehmann A, Jax T, Heise T. New insulin glargine 300 Units · mL⁻¹ provides a more even activity profile and prolonged glycemic control at steady state compared with insulin glargine 100 Units · mL⁻¹. *Diabetes Care* [Internet]. 2015 Apr 22;
- (82) Registri RIDI (Registro Italiano del Diabete insulino-dipendente), istituito nel 2006
- (83) AMD, 2018, Standard Italiani per la cura del Diabete Mellito
- (84) Stefano Tumini, Martina Biagioni, Riccardo Bonfanti, Pietro Buono, Francesca Cardella, Valentino Cherubini, Giovanni Chiari, Antonino Crinò, Giuseppe D'Annunzio, Roberto Franceschi, Anna Paola Frongia, Dario Iafusco, Lorenzo Iughetti, Claudio Maffei, Giulio Maltoni, Marco Marigliano, Patrizia Patera, Barbara Piccini, Ivana Rabbone, Riccardo Schiaffini, Andrea Scaramuzza, Sonia Toni, Stefano Zucchini e il Gruppo di Studio sul Diabete della SIEDP, 20 ottobre 2015, Raccomandazioni sulla terapia insulinica in età pediatrica

- (85) American Diabetes Association from Diabetes Care, Vol. 29, Supp. 1, 2006, traduzione italiana
- (86) Legge 115 del 16/03/1987- Disposizioni per la prevenzione e la cura del diabete mellito; art. 2, art, 7.2, art. 8.1 e art. 9.1;
- (87) Legge 176 del 27/05/ 1991, ratifica ed esecuzione della convenzione sui diritti del fanciullo, fatta a New York il 20 novembre 1989
- (88) Decreto ministeriale 24 aprile 2000 “Adozione del Progetto obiettivo materno infantile relativo al Piano Sanitario Nazionale per il triennio 1998/2000;
- (89) Legge 53 del 28/03/2003 di delega al Governo per la definizione delle norme generali dell’istruzione e dei livelli essenziali delle prestazioni in materia di istruzione e formazione professionale;
- (90) Raccomandazione del 25 novembre 2005 dei Ministeri della Salute e dell’Istruzione - “Linee guida per la definizione degli interventi finalizzati all’assistenza di studenti che necessitano di somministrazione di farmaci in orario scolastico”
- (91) Associazioni di aiuto a Bambini e Giovani con Diabete, 2013, Documento strategico di intervento integrato per l’inserimento del bambino, adolescente e giovane con diabete in contesti scolastici, educativi, formativi al fine di tutelarne il diritto alla cura, alla salute, all’istruzione e alla migliore qualità di vita.
- (92) DRG n. 1416/2012 della Regione Marche
- (93) Associazioni di aiuto a Bambini e Giovani con Diabete, 2013, Documento strategico di intervento integrato per l’inserimento del bambino, adolescente e giovane con diabete in contesti scolastici, educativi, formativi al fine di tutelarne il diritto alla cura, alla salute, all’istruzione e alla migliore qualità di vita.
- (94) Piano nazionale sulla malattia diabetica pubblicato nel 2013
- (95) <https://www.medtronic-diabete.it/conoscere-il-diabete/terapia-con-microinfusore>, consultato il 30/09/2020

- (96) Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, Peters AL; Type 1 Diabetes Sourcebook Authors. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*; p.2034-2054.
- (97) Tumini S, Biagioni M, Bonfant R, Buono P, Cardella F, Cherubini V, Chiari G, Crinò A, d'Annunzio G, Franceschi R, Froangia AP, Iafusco D, Iughetti L, Maffei C, Maltoni G, Marigliano M, Patera IP, Piccini B, Rabbone I, Scaramuzza A, Schiaffini R, Toni Zucchini S, Gruppo di Studio sul Diabete della SIEDP, 2015.. Raccomandazioni sulla terapia insulinica in età pediatrica. *Acta Biomedica*,
- (98) Alemzadeh R, Hoffmann RG, Dasgupta M, Parton E, 2012. Development of optimal kids insulin dosing system formulas for young children with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Technol Ther*; p.18-422.
- (99) Thalange N, Bereket A, Larsen J, Hiort LC, Peterkova V, 2011. Treatment with insulin detemir or NPH insulin in children aged 2-5 yr with type 1 diabetes mellitus. *Pediatr Diabetes*; p. 632-641.
- (100) Thalange N, Deeb L, Iotova V, Kawamura T, Klingensmith G, Philotheou A, Silverstein J, Tumini S, Ocampo Francisco AM, Kinduryte O, Danne T, 2015. Insulin degludec in combination with bolus insulin aspart is safe and effective in children and adolescents with type 1 diabetes. *mPediatr Diabetes*; p.164-176.
- (101) K Semenkovich¹, P P Patel¹, A B Pollock², K A Spiaggia¹, S Nelson³, J J Masterson⁴, T Hershey^{5,6,7}, A M Arbelez¹ 2006; Pubmed
- (102) Certo Rama Chandran 1, Pietro Giacobbe 2, Pratik Choudhary, 2020; Pubmed
- (103) FDG e FNOPI, 26/09/2018, il diabete a scuola,
- (104) Walter de Caro, Presidente Nazionale CNAI, 13/07/2020 in <http://www.quotidianosanita.it/>, consultato il 13/10/2020

7. RINGRAZIAMENTI

Questa tesi rappresenta il coronamento di un percorso, fatto di tante conquiste e alle volte di qualche rinuncia, l'inizio di un cammino che spero mi accompagnerà per tutta la vita. Sono stati anni duri, anni di salite e di discese.

Numerose le storie, le persone con cui sono venuta in contatto, ogni storia a suo modo è stata preziosa per formare la futura infermiera Desirè.

Un primo ringraziamento va alla mia famiglia, senza la quale non sarei mai la persona che sono oggi. Sono stati collante di un percorso intenso, sono stati spalla nei momenti di sconforto e mano in quelli di gioia. Siete stati fondamentali, ognuno a vostro modo avete cercato di spronarmi, sostenermi e soprattutto sopportarmi nei miei scleri prima di un esame. Quante volte in questi tre anni avrò ripetuto < non ce la faccio>, <questo esame è impossibile, non lo passerò mai> e voi puntualmente presenti a ripetermi che tutto sarebbe andato bene, sempre in attesa di una telefonata che annunciava un esito positivo, perché in cuor vostro voi credete in me più di quanto io sono in grado di farlo. Siete speciali, vi voglio bene, siete la parte più importante della mia vita, anche se non lo dimostro.

Un secondo ringraziamento va a tutti gli infermieri incontrati sul mio percorso, alcuni dei quali mi hanno preso per mano, mi hanno introdotto nel mondo del nursing, consigliato e sostenuto. Un grazie va a Marta, Pia, Giuseppe, Francesca, Marco, Diego, Gabriele, Debora, Martina, Glauco, Jessica e Beatrice siete stati e continuerete ad essere punto essenziale del mio percorso di vita lavorativa, un grazie anche a tutti quegli infermieri incontrati sul percorso, che mi hanno mostrato ciò che mai vorrei diventare.

Un grazie speciale ai tutors, ci avete preso per mano, ancora incerti e inesperti, ci avete formato, consigliato e sostenuto nei momenti di difficoltà, anche se qualche volta ci avete fatto arrabbiare, ma in fondo ci avete preparato per il nostro futuro. Senza di voi non saremmo mai diventati quelli che siamo.

Un ultimo grazie, ma non meno importante va a voi compagni universitari, abbiamo affrontato tre anni durissimi, ci siamo districati tra lezioni, esami, laboratori e tirocinio, ma ce l'abbiamo fatta. Siamo riusciti anche a superare le difficoltà di una pandemia

mondiale, che ci ha privato del nostro ultimo anno universitario. Rimarrà nel mio cuore i momenti prima di un esame, tutti tesi, angosciati e concentrati nello ripetere. È lì che ho capito dell'importanza del detto <l'unione fa la forza>, conserverò i momenti e la sensazione provata dopo il superamento di un esame, ma anche la delusione e l'amarezza di quelli non superati. Questo percorso ci ha unito, ci ha riempito di emozioni contrastanti, ma siamo qua, pronti a dare una mano e a migliorare e a migliorarci e a fare la differenza.