



Pneumologia Pediatria

Rivista Ufficiale della Società Italiana per
le Malattie Respiratorie Infantili - SIMRI

103/2026

Il pediatra di famiglia e la tecnologia a portata di mano: un mestiere che cambia?	71
Asma pediatrico: nuove terapie e nuove prospettive assistenziali – intervista con il prof. Fernando De Benedictis	73
Test allergologici nell'ambulatorio del pediatra: un approccio pratico alla diagnosi delle allergie respiratorie	76
La spirometria nell'ambulatorio del Pediatra di Libera Scelta: da esame specialistico a strumento quotidiano	84
La gestione delle apnee ostruttive del sonno in età pediatrica: ruolo del pediatra di famiglia come case manager tra prevenzione, diagnosi e continuità assistenziale	90
Reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con broncocostrizione isolata associata a sensibilizzazione a Tri a 14 in un bambino	100
Allergie e patologia respiratoria in età pediatrica: dalla diagnosi alla terapia	108

DIRETTORE SCIENTIFICO

Elisabetta Bignamini (Torino, Italia)

COORDINATRICE COMITATO EDITORIALE

Maria Elisa Di Cicco (Pisa, Italia)

ASSOCIATE EDITORS

Luana Nosetti (Varese, Italia)

Ugo Pradal (Rovereto, Italia)

Rivista ufficiale della Società Italiana per
le Malattie Respiratorie Infantili - SIMRI



Via G. Quagliariello 27,
80131 Napoli, Italia
Tel. 081 19578490
Fax 081 19578071
segreteria@simri.it
www.simri.it

EDITORIAL COORDINATOR

Barbara Moret

PUBLISHING EDITOR

Greta Schincaglia

editorialoffice@pneumologiapediatrica.it

SALES

dircom@lswr.it

Ph. 0039 (0)2-88184.404

COMITATO EDITORIALE

Martina Attanasi (Chieti, Italia)

Carlo De Pieri (Treviso, Italia)

Paolo Del greco (Firenze, Italia)

Paola Di Filippo (Chieti, Italia)

Emanuela Di Palmo (Bologna, Italia)

Valentina Fainardi (Parma, Italia)

Valentina Ferraro (Padova, Italia)

Michele Ghezzi (Milano, Italia)

Angela Klain (Napoli, Italia)

Enrica Mancino (Roma, Italia)

Giuseppe Marchese (Val Camonica, Italia)

Alessandro Onofri (Roma, Italia)

Paolo Rosso (Torino, Italia)

Laura Tenero (Verona, Italia)

Valentina Tranchino (Bari, Italia)

Alessandro Volpini (Ancona, Italia)



Edra Media S.r.l.
Viale Forlanini, 21
20134 Milano - Italy
Ph. 0039 (0)2-88184.1
Fax 0039 (0)2-88184.301
www.edraspa.it

Registrazione del Tribunale di Pisa
n. 12 del 2002

© Copyright 2026 SIMRI
Pubblicato da Edra Media S.r.l.

EDITORIALE

Il pediatra di famiglia e la tecnologia a portata di mano: un mestiere che cambia?

The Family Paediatrician and technology within reach: a changing profession?

Elisabetta Bignamini ^{1,*}, Maria Elisa Di Cicco ^{2,3}

* CORRISPONDENZA

elisabetta.bignamini@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7554-9961>

La figura del Pediatra di Famiglia (PdF) resta centrale nella vita del bambino/a: è il professionista più vicino alla famiglia, che ne conosce la storia e il territorio e che riesce a intercettare le difficoltà, cliniche e sociali. D'altro canto, la famiglia stessa è oggi un'entità sempre più variabile, per composizione, ma anche per i problemi concreti che incontra nell'affrontare la quotidianità, sempre più spesso anche dal punto di vista economico. In questo fascicolo di Pneumologia Pediatrica il focus è su come la pratica clinica, nell'ambulatorio del PdF, sia cambiata negli ultimi 25 anni, anche grazie all'introduzione di tecnologie "pronte all'uso", a basso costo e facili da apprendere. La nostra *mission* è l'aggiornamento continuo in pneumologia pediatrica, che non è, e non deve essere, un mero esercizio di erudizione, ma un mezzo concreto per aiutare meglio chi si affida alle nostre cure: è stato così chiesto agli Autori e alle Autrici di trattare i temi loro assegnati con un taglio pratico, pensato per essere davvero utile nel lavoro di ogni giorno, sia al PdF che al pediatra non specialista in pneumologia, in modo da costruire una sorta di piccolo manuale di studio e consultazione. L'introduzione della tecnologia ha certamente modificato la pratica clinica; tuttavia non esiste una fonte unica che ne tratti sistematicamente l'evoluzione, in ambito pneumologico, negli ultimi 25 anni. È un tema affrontato più per frammenti, pubblicazioni su singoli argomenti o capitoli di volumi dedicati (ad esempio, alla spirometria), che come rassegna organica. Abbiamo quindi provato a toccare alcuni degli aspetti principali di questa trasformazione, guardando in particolare a come l'introduzione di strumenti diagnostici semplici e utilizzabili fuori dai centri specialistici, abbia progressivamente ampliato le competenze e le responsabilità del PdF, senza però, intaccare la centralità della relazione di cura.

Pensiamo ai test allergologici di base (1) e alla spirometria (2) che permettono, da un lato, di formulare diagnosi più precise e, dall'altro, di evitare il ricorso allo specialista per esami di primo livello, indirizzando solo i casi di reale pertinenza e aumentando così l'appropriatezza della richiesta. In un contesto di liste d'attesa ovunque infinite, questo è senza dubbio un modo equo e corretto di intendere la professione. Il PdF ha un ruolo importante e fondamentale anche nello screening e nella gestione delle apnee ostruttive del sonno, in collaborazione con i centri diagnostici di riferimento (3), intercettando situazioni cliniche che possono creare serie problematiche se non diagnosticate precocemente. Il dialogo tra Volpe e Riccio, in questo fascicolo, si concentra sulle doman-

DOI

10.63304/PneumolPediatr.2026.15

¹ Pneumologo pediatra, Torino, Italia.
Direttore Scientifico Pneumologia Pediatrica

² Ambulatorio di Pneumologia e Allergologia Pediatrica, U.O. di Pediatria, Azienda Ospedaliero Universitaria Pisana, Pisa, Italia ³ Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale, Università di Pisa, Pisa, Italia

PAROLE CHIAVE

*Pediatra di famiglia;
pneumologia pediatrica;
strumenti diagnostici
ambulatoriali.*

KEY WORDS

*Family paediatrician; paediatric
pulmonology; in-office
diagnostic devices.*

de quotidiane che il PdF si pone di fronte a un bambino/a con sospetto di asma e/o rinite e/o allergia, sia quando dispone direttamente degli strumenti per diagnosticarla, sia quando questo non sia possibile. Viene inoltre affrontato un aspetto di grande interesse relativo alle nuove forme di assistenza territoriale, come le Case di Comunità (4). Il caso clinico relativo al broncospasmo sforzo-dipendente associato a sensibilizzazione al *Triticum aestivum* (5) permette di conoscere meglio una situazione specifica per poterla riconoscere e gestire con maggiore competenza. Da ultimo, ma non per importanza, vogliamo segnalare l'intervista al prof. Fernando Maria De Benedictis, im-

portante studioso italiano che ha dedicato la vita professionale alla pneumologia pediatrica, con riconoscimenti significativi in Italia e all'estero e pubblicazioni scientifiche condivise con i più autorevoli studiosi della materia. Vi invitiamo quindi a leggere questo numero di *Pneumologia Pediatrica*, perché è, e vuole essere, uno strumento di lavoro al fianco del pediatra, utile per orientare scelte concrete, trattando gli argomenti che si presentano nella pratica di ogni giorno, nell'ambulatorio del PdF come nella corsia di una pediatria generale. Dietro c'è molto lavoro, ma soprattutto tanta passione e determinazione.

Buona lettura.

BIBLIOGRAFIA

1. Gaito D, Esposito V, Mazzanti G, Magri P, Foti Randazese S, Licari A. Test allergologici nell'ambulatorio del pediatra: un approccio pratico alla diagnosi delle allergie respiratorie. *Pneumol Pediatr.* 2026;26(103):76-83. doi: 10.63304/PneumolPediatr.2026.17.
2. Campea L, Del Greco P, Di Filippo P. La spirometria nell'ambulatorio del Pediatra di Libera Scelta: da esame specialistico a strumento quotidiano. *Pneumol Pediatr.* 2026;26(103):84-88. doi: 10.63304/PneumolPediatr.2026.18.
3. Malorgio E, Di Bella G, Nosetti L. La gestione delle apnee ostruttive del sonno in età pediatrica: ruolo del pediatra di famiglia come case manager tra prevenzione, diagnosi e continuità assistenziale. *Pneumol Pediatr.* 2026;26(103):90-99. doi: 10.63304/PneumolPediatr.2026.19.
4. Klain A, Rosso P, Marchese G, Ghezzi M, Tranchino V. Allergie e patologia respiratoria in età pediatrica: dalla diagnosi alla terapia. *Pneumol Pediatr.* 2026;26(103):108-110. doi: 10.63304/PneumolPediatr.2026.21.
5. Di Pillo S, Hoxha D, Attanasi M. Reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con broncocostrizione isolata associata a sensibilizzazione a Tri a 14 in un bambino. *Pneumol Pediatr.* 2026;26(103):100-107. doi: 10.63304/PneumolPediatr.2026.20.

INTERVISTA

Asma pediatrico: nuove terapie e nuove prospettive assistenziali – intervista con il prof. Fernando De Benedictis

Pediatric asthma: new therapies and new perspectives in care – an interview with prof. Fernando De Benedictis

Fernando Maria de Benedictis¹, Alessandro Onofri², Carlo De Pieri³

L'asma pediatrico rappresenta una delle patologie respiratorie croniche più frequenti dell'età evolutiva e, nel corso degli ultimi decenni, la sua gestione è stata profondamente trasformata dall'evoluzione delle conoscenze diagnostiche e terapeutiche. Dalla maggiore disponibilità di strumenti per la diagnosi e il monitoraggio fino all'introduzione dei farmaci biologici per le forme più severe, il modo di affrontare questa malattia è oggi molto diverso rispetto al passato.

In questo percorso di cambiamento, tuttavia, la tecnologia e le nuove terapie non esauriscono le sfide della pneumologia pediatrica. Rimangono centrali il ruolo del pediatra di libera scelta, il rapporto con il centro specialistico, la continuità assistenziale e la qualità della formazione. È proprio su questi aspetti che si concentra questa intervista al professor Fernando Maria de Benedictis, socio onorario SIMRI, che ripercorre l'evoluzione della gestione dell'asma pediatrico e propone una riflessione sul modello assistenziale attuale e sulle sue possibili prospettive future. Dalla diagnosi al trattamento, dalla gestione territoriale dell'asma grave alla collaborazione tra pediatria di famiglia e strutture specialistiche, l'intervista offre uno sguardo critico su ciò che è cambiato e, soprattutto, su ciò che dovrebbe ancora cambiare per rendere più efficace e appropriata la presa in carico del bambino con asma.

1. Professore, l'asma pediatrico è probabilmente una delle patologie che più hanno beneficiato dell'evoluzione della pneumologia pediatrica. Come è cambiato negli ultimi decenni il nostro modo di interpretare e trattare il bambino con asma, in particolare rispetto agli strumenti di diagnosi e follow-up a nostra disposizione (per esempio spirometria e prick test)?

L'asma è una malattia antichissima ed è pertanto naturale che nel corso del tempo siano intervenuti mutamenti sostanziali nella diagnosi e nella cura. In particolare, negli ultimi decenni si è assistito a una progressiva valorizzazione di alcuni aspetti diagnostici e a una profonda trasformazione dei principi che sottendono la cura della malattia.

Per quanto riguarda la diagnosi, la crescente disponibilità di apparecchiature (es. spirometri) tecnologicamente avanzate, di dimensioni contenute e costo relativamente basso ha permesso di estendere il panorama di utilizzo anche alla pediatria di base.

Per ciò che attiene al trattamento, ritengo che le trasformazioni più rilevanti sia-

DOI

10.63304/PneumolPediater.2026.16

¹ Fondazione Puer, già Direttore della UOC Medicina e Chirurgia di Accettazione e d'Urgenza Pediatrica, Ospedale Materno Infantile "G. Salesi", Azienda Ospedaliero-Universitaria "Ospedali Riuniti" di Ancona Ancona, Italia

² Unità Operativa Complessa di Pneumologia e Fibrosi Cistica, Area Universitaria Ospedaliera Pediatrica Bambino Gesù – IRCCS, Roma, Italia

³ Pediatra di Libera Scelta, Azienda Sanitaria Universitaria Friuli Centrale, Udine, Italia

PAROLE CHIAVE

Asma; farmaci biologici; integrazione territorio-specialistica.

KEY WORDS

Asthma; biologic therapies; primary-specialist care integration.

no sostanzialmente due, entrambe conseguenza del ruolo cardine riconosciuto alla infiammazione delle vie aeree nella patogenesi della malattia. Innanzitutto, l'indiscusso valore degli steroidi per via inalatoria nel controllo della malattia e, ultimamente, anche nel trattamento delle riacutizzazioni in associazione ai classici broncodilatatori. In secondo luogo, il progressivo affermarsi dei farmaci biologici nei casi di asma grave, in quanto capaci di individualizzare target specifici in base alla patogenesi della malattia.

Su questo aspetto ritengo doveroso effettuare una riflessione, non di poco conto sotto il profilo pratico. Non esistono dubbi sul fatto che i farmaci biologici abbiano modificato radicalmente il trattamento dell'asma grave, riducendo le riacutizzazioni, migliorando la funzionalità respiratoria e garantendo una migliore qualità di vita del paziente. Ma esiste sempre l'altra faccia della medaglia. I dati della letteratura insegnano che tali farmaci rischiano di essere talora prescritti con eccessiva facilità, lì dove invece una maggiore attenzione agli aspetti di base ("get the basic right") potrebbe in alcuni casi evitare il ricorso a farmaci molto costosi.

2. Un tema centrale è il rapporto tra pediatra di libera scelta e centro specialistico. Quale dovrebbe essere oggi il percorso ideale del bambino con asma?

Questo è un aspetto di straordinaria importanza e che mi sta molto a cuore. Il pediatra del territorio, che sicuramente ha tutti gli strumenti culturali per sospettare l'asma, nella stragrande maggioranza dei casi si rivolge a un ambulatorio ospedaliero per una conferma diagnostica strumentale e l'iniziale indirizzo terapeutico. Ciò che risulta sorprendente è il percorso successivo. In particolare, osservo pressoché giornalmente come il pediatra del territorio si attenga sostanzialmente alle indicazioni terapeutiche provenienti da un "Centro", limitando il proprio intervento alla risoluzione di episodi acuti. Questo tipo di comportamento clinico non ha uguali in paesi più evoluti del nostro sotto l'aspetto organizzativo e non ha alcuna giustificazione concettuale. Il pediatra del territorio, infatti, dovrebbe possedere tutti gli elementi culturali per procedere in maniera autonoma a modificare il trattamento dell'asma, che è una malattia tipicamente 'dinamica', sulla base della sua evoluzione clinica. La mancata assunzione di responsabilità decisionali sotto il profilo terapeutico da parte del pediatra curante e la conseguente delega ad altri è infatti foriera di inutile sovraffollamento degli ambulatori ospedalieri per problematiche talora minori, di deprecabili prolungamenti delle liste di attesa e di aumento dei costi sanitari, oltre che privare il medico di soddisfazioni personali nella cura della malattia. Il ricorso a prestazioni ospedaliere dovrebbe limitarsi ai casi più complessi, a quelli che non rispondono in maniera appropriata alle terapie e a quelli per i quali persistono dubbi clinici. Ma questo è un problema di sanità pubblica che deve vedere necessariamente un confronto tra le diverse parti in causa.

3. Guardando al futuro, quale dovrebbe essere la principale evoluzione del modello assistenziale dell'asma pediatrico? E, se dovesse indicare una sola priorità per migliorare oggi la gestione dell'asma nel nostro Paese, quale sceglierebbe? A che punto vede il processo di integrazione tra centro specialistico e pediatra di libera scelta?

Ho in parte già risposto a questo quesito. In un mondo tecnologicamente sempre più avanzato, l'evoluzione dell'attuale modello assistenziale deve passare attraverso una rivoluzione culturale. E' impensabile adottare il modello hub-spoke, tipico delle malattie croniche importanti, per una condizione così frequente e talora di modesta entità clinica come l'asma pediatrico. Una volta effettuata la diagnosi di asma, il pediatra dovrebbe essere in grado di gestire la malattia DA SOLO, adottando i percorsi clinici che suggeriti dalle linee-guida sulla malattia. Nonostante nei congressi e nei corsi aggiornamento, etc. si ripetano costantemente le stesse cose sulla necessità di una stretta collaborazione tra centro e territorio, la realtà attuale è solitamente ben diversa. In pratica, l'ambulatorio ospedaliero effettua i controlli e delega il pediatra di famiglia alla esecuzione di un piano terapeutico. Un rapporto che ritengo sbagliato. Un pediatra di famiglia capace deve far valere il proprio ruolo culturale, magari consigliandosi con il Centro in caso di dubbio. D'altro canto, gli ambulatori pediatrici dovrebbero garantire finestre temporali per contatti telefonici o telematici con il medico del territorio. Questo modello assistenziale è stato da me adottato con successo e con grande soddisfazione delle parti negli anni in cui ho diretto unità operativa pediatriche nel territorio nazionale.

4. Anche la formazione è cambiata profondamente nel corso degli anni. Guardando al passato, al presente

e al futuro, come dovrebbe evolvere la formazione sia dello pneumologo pediatrico sia del pediatra di libera scelta per garantire una gestione sempre più efficace delle patologie respiratorie, in particolare dell'asma e delle allergie?

La risposta al quesito non è semplice. La formazione specialistica in pediatria, ivi inclusa quella riguardante la pneumologia, dovrebbe rispettare criteri ben precisi sotto l'aspetto qualitativo e quantitativo, elemen-

ti che purtroppo, per motivi diversi, non sempre si riesce a garantire. In attesa che una auspicabile (l'ennesima!) riforma delle scuole di specializzazione restituisca una maggiore dignità alla formazione del medico, ritengo che un ruolo importante debba essere svolto individualmente dai responsabili delle singole unità universitarie e ospedaliere locali. Alla luce della mia ormai cinquantennale esperienza clinica, ciò è possibile solo in presenza di grande sensibilità individuale, di altruismo, e di passione per l'insegnamento.

REVISIONE

Test allergologici nell'ambulatorio del pediatra: un approccio pratico alla diagnosi delle allergie respiratorie

Allergy testing in pediatric practice: a practical approach to diagnosing respiratory allergies

Domenica **Gaito**¹, Valentina **Esposito**¹, Giulia **Mazzanti**¹, Paola **Magri**^{1,2}, Simone **Foti Randazzese**^{1,2}, Amelia **Licari**^{1,2,*}

* CORRISPONDENZA

amelia.licari@unipv.it

DOI

10.63304/PneumolPediatri.2026.17

¹ Unità di Pediatria, Dipartimento di Scienze Clinico-Chirurgiche, Diagnostiche e Pediatriche, Università degli Studi di Pavia, Pavia, Italia

² SC Pediatria 2 – Pneumo-allergologica, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo, Pavia, Italia

RIASSUNTO

Le allergie respiratorie sono frequenti in età pediatrica, ma la dimostrazione di una sensibilizzazione non equivale alla diagnosi di malattia allergica. Questa revisione propone un percorso pratico per la valutazione del bambino con sospetta rinite, rinocongiuntivite o asma con fenotipo allergico. L'anamnesi clinica e ambientale definisce la probabilità pre-test e orienta la selezione degli aeroallergeni. Lo Skin Prick Test è l'esame di primo livello per rapidità, affidabilità e costo-efficacia; le IgE sieriche specifiche e la diagnostica molecolare rappresentano strumenti complementari quando il test cutaneo non è eseguibile o interpretabile, quando i risultati sono discordanti rispetto alla storia clinica o in presenza di profili di sensibilizzazione complessivi. Ogni risultato deve essere correlato all'esposizione e all'andamento dei sintomi, evitando pannelli indiscriminati e sovra-diagnosi. Nel sospetto di asma, la sensibilizzazione contribuisce alla definizione del fenotipo, ma non sostituisce la valutazione clinica e funzionale respiratoria.

ABSTRACT

Respiratory allergies are prevalent in childhood, but allergen-specific IgE sensitization does not necessarily indicate clinically relevant disease. This review presents a practical diagnostic approach for children with suspected allergic rhinitis, with or without conjunctivitis, or allergic asthma. Clinical history and exposure-related symptom patterns establish pre-test probability and guide aeroallergen selection. Skin prick testing is the preferred first-line investigation because it is rapid, reproducible, and cost-effective. Serum allergen-specific IgE and component-resolved diagnosis are complementary when skin testing is not feasible or interpretable, when results are discordant with the clinical history, or in complex sensitization profiles. In suspected asthma, sensitization helps characterize the allergic phenotype but does not establish the diagnosis, which requires clinical assessment and, whenever feasible, objective evidence of variable expiratory airflow limitation.

INTRODUZIONE

Le malattie allergiche respiratorie, in particolare la rinite e la rinocongiuntivite allergica e l'asma con fenotipo allergico, rappresentano alcune delle condizioni croniche più fre-

PAROLE CHIAVE

Allergie IgE-mediate; skin prick test; diagnostica allergologica; appropriatezza diagnostica; pediatria.

KEY WORDS

IgE-mediated allergic diseases; skin prick testing; allergy testing; diagnostic appropriateness; pediatrics.

quenti in età pediatrica e spesso coesistono nello stesso paziente (1-3). L'identificazione di una sensibilizzazione verso aeroallergeni clinicamente rilevanti costituisce un passaggio essenziale del percorso diagnostico: consente di interpretare la relazione tra esposizione e sintomi, caratterizzare il fenotipo della malattia e orientare le strategie preventive e terapeutiche, inclusa, nei pazienti selezionati, l'immunoterapia allergene-specifica (ITS) (2, 4, 5). Parallelamente, la crescente disponibilità di metodiche diagnostiche ha ampliato le possibilità di definire il profilo allergologico del bambino. Questa evoluzione ha tuttavia reso ancora più importante l'appropriatezza nella scelta degli esami. Il pediatra non deve chiedersi soltanto quale test sia disponibile, ma quale indagine sia realmente indicata per rispondere allo specifico quesito clinico. La richiesta indiscriminata di ampi pannelli allergologici può infatti identificare sensibilizzazioni prive di rilevanza clinica, favorire un'erronea attribuzione causale dei sintomi, determinare misure di evitamento non necessarie e aumentare costi e preoccupazione nelle famiglie (6-9). Il principio fondamentale della diagnostica allergologica rimane che la sensibilizzazione non coincide con la malattia allergica (6, 7, 9). Lo Skin Prick Test (SPT) e il dosaggio delle IgE sieriche specifiche (sIgE) documentano la presenza di una sensibilizzazione IgE-mediata, mentre la diagnostica molecolare può contribuire, in casi selezionati, a distinguere una sensibilizzazione primaria da fenomeni di cross-reattività (9, 10). Nessuna di queste metodiche, considerata isolatamente, consente tuttavia di stabilire la rilevanza clinica della sensibilizzazione riscontrata (6, 7, 9, 10).

La diagnosi di allergia respiratoria deriva pertanto dall'integrazione tra anamnesi, caratteristiche e andamento temporale dei sintomi, esposizione agli aeroallergeni e risultati dei test, interpretati alla luce della probabilità pre-test (2, 6, 7, 9). In questo percorso lo SPT rappresenta generalmente l'indagine di primo livello (6, 7, 11, 12). Il dosaggio delle sIgE e la diagnostica molecolare costituiscono strumenti complementari, da utilizzare quando il test cutaneo non è eseguibile, quando i risultati sono discordanti rispetto alla storia clinica o quando è necessario rispondere a quesiti diagnostici specifici (6, 7, 9, 10). L'obiettivo non è quindi eseguire il maggior numero possibile di indagini, ma selezionare il test più appropriato e interpretarne criticamente il risultato (6-9).

OBIETTIVO DELLA REVISIONE

Scopo di questa revisione è fornire al pediatra una guida pratica all'impiego dei principali test allergologici nella valutazione del bambino con sospetta allergia respi-

ratoria IgE-mediata, con particolare riferimento alla rinite e rinocongiuntivite allergica e all'asma con fenotipo allergico. Saranno approfonditi il ruolo dell'anamnesi nella definizione della probabilità pre-test e l'impiego dello SPT come indagine di primo livello, nonché le indicazioni al dosaggio delle sIgE e alla diagnostica molecolare. Saranno inoltre discussi i criteri per interpretare la rilevanza clinica delle sensibilizzazioni riscontrate, i principali aspetti di appropriatezza prescrittiva e le indicazioni all'invio allo specialista, con l'obiettivo di promuovere un percorso diagnostico razionale e applicabile nella pratica pediatrica quotidiana.

L'ANAMNESI CLINICA E AMBIENTALE: IL PRIMO TEST ALLERGOLOGICO

L'iter diagnostico del bambino con sospetta allergia respiratoria inizia dall'anamnesi. Nessun test allergologico, indipendentemente dalla sua accuratezza, può essere interpretato al di fuori del contesto clinico, poiché è la storia del paziente a definire la probabilità pre-test e a orientare sia la scelta degli allergeni da indagare sia il significato dei risultati ottenuti (6, 7, 9).

Il primo obiettivo è stabilire se il quadro clinico sia compatibile con una malattia allergica respiratoria. Prurito nasale, starnutazione, rinorrea acquosa, ostruzione nasale e sintomi oculari ricorrenti orientano verso una rinite o rinocongiuntivite allergica. Tosse, respiro sibilante, dispnea e limitazione dell'attività fisica possono invece suggerire un'asma con fenotipo allergico, soprattutto quando ricorrono in relazione a specifiche esposizioni. Queste manifestazioni non sono tuttavia specifiche e devono essere distinte da infezioni respiratorie ricorrenti, rinite non allergica, ipertrofia adenoidica e altre cause di sintomi respiratori cronici (2, 3, 13).

Nelle allergie respiratorie, la relazione temporale tra esposizione e comparsa dei sintomi assume particolare rilevanza. L'anamnesi deve indagare la stagionalità delle manifestazioni, la loro eventuale persistenza durante tutto l'anno e le differenze tra ambienti o periodi specifici. Un peggioramento primaverile o estivo può orientare verso una pollinosi, mentre sintomi perenni, più intensi in ambiente domestico o durante la notte, possono suggerire un ruolo degli acari della polvere. La comparsa dei disturbi in presenza di animali, in abitazioni umide o in ambienti con specifiche esposizioni deve essere valutata criticamente, senza attribuire automaticamente un rapporto causale sulla base della sola sensibilizzazione (2, 12).

È inoltre necessario ricostruire le caratteristiche dell'ambiente domestico e scolastico, considerando la presen-

za di animali, umidità o muffe visibili, esposizione a fumo di tabacco, modalità di riscaldamento, caratteristiche dell'abitazione e variazioni dei sintomi durante viaggi o periodi trascorsi lontano da casa. Anche la storia personale e familiare di atopia, la presenza di dermatite atopica e la coesistenza di rinite e asma contribuiscono a definire la probabilità pre-test (2, 3, 6).

I test allergologici non sono esami di screening e non dovrebbero tradursi nell'esecuzione automatica di pannelli predefiniti. Gli aeroallergeni da indagare devono essere selezionati sulla base della storia clinica, delle esposizioni plausibili e del contesto aerobiologico locale. L'impiego indiscriminato di pannelli molto estesi aumenta infatti la probabilità di rilevare sensibilizzazioni prive di rilevanza clinica, favorendo attribuzioni causali errate, misure di evitamento non necessarie e ulteriori approfondimenti diagnostici (6-8, 12).

L'anamnesi non precede semplicemente il test allergologico, ma ne rappresenta il presupposto interpretativo. È dalla storia clinica che nasce il quesito al quale il test deve rispondere: non se il bambino possiede IgE verso un determinato aeroallergene, ma se quella sensibilizzazione sia verosimilmente responsabile delle manifestazioni respiratorie osservate (6, 7, 9).

SKIN PRICK TEST: L'INDAGINE DI PRIMO LIVELLO

Lo SPT rappresenta generalmente l'indagine di primo livello nella valutazione delle allergie respiratorie. È una metodica minimamente invasiva, rapida e relativamente economica, che consente di documentare in una singola seduta la sensibilizzazione verso diversi aeroallergeni e di discuterne immediatamente i risultati con il bambino e la famiglia (6, 7, 11, 12, 14).

Lo SPT rileva una risposta cutanea IgE-mediata nei confronti di estratti allergenici standardizzati. Il risultato dimostra la presenza di una sensibilizzazione, ma non identifica automaticamente l'allergene responsabile dei sintomi. La sua rilevanza clinica deve essere stabilita verificando la concordanza tra il profilo di sensibilizzazione, l'esposizione effettiva e l'andamento temporale delle manifestazioni respiratorie (6, 9, 11, 12).

Le principali indicazioni in ambito pneumologico pediatrico comprendono il sospetto di rinite o rinocongiuntivite allergica e la caratterizzazione del bambino con asma nel quale si ipotizzi un fenotipo allergico (2, 3, 6, 7). Lo SPT può contribuire a identificare gli aeroallergeni associati alla comparsa o al peggioramento dei sintomi e costituisce un elemento essenziale, insieme alla storia clinica, per valutare l'eventuale indicazione all'ITS (4,

5). La dimostrazione di una sensibilizzazione non è tuttavia sufficiente per prescrivere l'ITS: deve essere documentato un rapporto clinicamente plausibile tra esposizione all'allergene e manifestazioni respiratorie (4, 5). Il pannello di aeroallergeni deve essere adattato all'età, alla storia clinica, alle esposizioni e alla distribuzione geografica degli allergeni. In Italia comprende generalmente gli acari della polvere, i principali pollini rilevanti nel territorio — quali graminacee, *Parietaria*, *Oleaceae*, *Cupressaceae*, betulla o ambrosia, secondo l'area geografica — gli epiteli di gatto e cane e, nei casi indicati, *Alternaria* e altri allergeni suggeriti dall'anamnesi. L'aggiunta indiscriminata di numerosi estratti non aumenta necessariamente l'accuratezza diagnostica (12, 14, 15).

Esecuzione e lettura

L'esecuzione dello SPT richiede una tecnica standardizzata, indispensabile per ottenere risultati affidabili e riproducibili (3, 5, 6). Gli estratti vengono applicati preferenzialmente sulla superficie volare dell'avambraccio; nei bambini più piccoli può essere utilizzato il dorso, che presenta generalmente una maggiore reattività cutanea. Il test deve essere eseguito su cute integra, evitando aree interessate da eczema, lesioni o trattamenti topici in grado di modificare la risposta (11, 12, 14, 16). Ogni seduta deve comprendere un controllo positivo con istamina, generalmente alla concentrazione di 10 mg/mL, e un controllo negativo costituito dal diluente utilizzato per gli estratti. Il controllo positivo verifica l'adeguata reattività cutanea e consente di individuare una possibile interferenza farmacologica, mentre quello negativo permette di riconoscere una risposta cutanea aspecifica o un dermografismo che potrebbero compromettere l'interpretazione. Le gocce devono essere collocate mantenendo una distanza di almeno 2 cm l'una dall'altra, per evitare contaminazioni e sovrapposizioni delle risposte. Per ogni estratto deve essere utilizzata una lancetta monouso dedicata. La cute viene punta attraverso la goccia esercitando una pressione uniforme e senza provocare sanguinamento (11, 12, 14, 16). La lettura viene effettuata dopo 15–20 minuti e riguarda esclusivamente il pomfo, senza considerare l'eritema circostante. I criteri di misurazione e interpretazione non sono completamente uniformi. Gli standard europei raccomandano di misurare il diametro massimo del pomfo e definiscono positiva una risposta ≥ 3 mm, senza sottrarre il diametro del controllo negativo (11, 12). Altri documenti, tra cui il position paper della World Allergy Organization e il recente aggiornamento della Società Italiana di Allergologia e Immunologia Pediatrica, contemplano la registrazione del diametro medio, cal-

colato come $(D + d) / 2$, dove D rappresenta il diametro massimo e d quello ortogonale, e considerano positiva una risposta almeno 3 mm maggiore rispetto al controllo negativo (9, 14). Il controllo negativo rimane indispensabile per identificare un'eventuale reattività cutanea aspecifica o un dermatografismo, mentre il controllo positivo con istamina verifica l'adeguata reattività cutanea. Il risultato non deve essere espresso come rapporto rispetto al diametro del pomfo prodotto dall'istamina.

Preparazione del paziente, sicurezza e limiti

La qualità del risultato dipende anche dalla corretta preparazione del paziente (5). Gli antistaminici costituiscono la principale causa farmacologica di falsi negativi e devono essere sospesi per un intervallo adeguato alla molecola e alla sua durata d'azione. Anche alcuni farmaci con attività antistaminica, come determinati antidepressivi, possono ridurre la risposta cutanea. I corticosteroidi inalatori e nasali non interferiscono significativamente con lo SPT, mentre è opportuno evitare l'applicazione di corticosteroidi topici nell'area destinata all'esecuzione del test (11, 12, 14, 16).

Lo SPT è una metodica sicura e le reazioni sistemiche associate agli estratti commerciali per aeroallergeni sono eccezionali. Deve comunque essere eseguito da personale adeguatamente formato, in un ambiente do-

tato dei farmaci e dei dispositivi necessari alla gestione di eventuali reazioni (11, 14, 16, 17).

Un eczema esteso, un dermatografismo marcato, l'impossibilità di sospendere i farmaci interferenti o una risposta inadeguata al controllo positivo possono rendere il test non interpretabile e orientare verso il dosaggio delle IgE. L'età, considerata isolatamente, non rappresenta invece una controindicazione: lo SPT può essere eseguito anche nei bambini piccoli, tenendo conto della possibile minore reattività cutanea e selezionando un numero limitato di allergeni clinicamente pertinenti (6, 7, 11, 14, 16). Ulteriori limiti sono rappresentati dalla variabilità della qualità e della composizione degli estratti e dalle differenze tra prodotti commerciali. Inoltre, la dimensione del pomfo può aumentare la probabilità che una sensibilizzazione sia clinicamente rilevante, ma non misura l'intensità dei sintomi, la gravità della rinite o dell'asma né il rischio di future reazioni sistemiche (9, 11, 12, 14).

QUANDO INTEGRARE LO SKIN PRICK TEST?

Nella maggior parte dei bambini con sospetta allergia respiratoria, l'integrazione tra anamnesi e SPT consente di ottenere un primo inquadramento diagnostico. Il dosaggio mirato delle IgE è indicato quando il test cu-

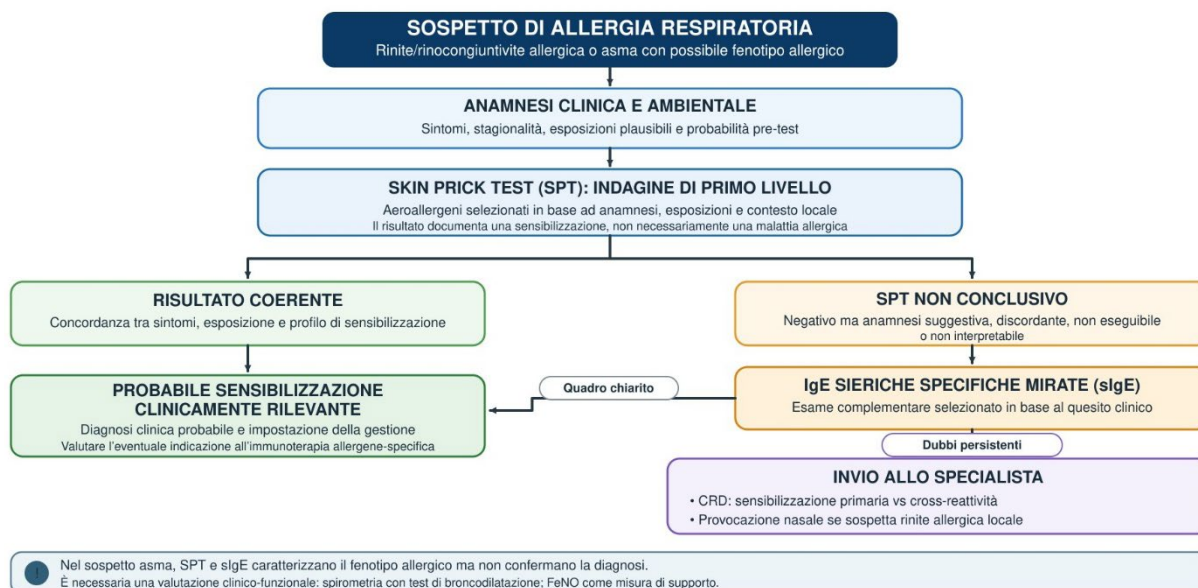


Figura 1. Percorso diagnostico del bambino con sospetta allergia respiratoria.

Lo Skin Prick Test rappresenta generalmente l'indagine di primo livello; il dosaggio delle IgE sieriche specifiche e gli approfondimenti specialistici sono riservati ai casi selezionati. Nel sospetto di asma, la valutazione allergologica contribuisce alla caratterizzazione del fenotipo, ma non sostituisce la conferma diagnostica mediante valutazione funzionale respiratoria. Abbreviazioni: CRD, Component-Resolved Diagnosis; FeNO, frazione espiratoria dell'ossido nitrico; sIgE, IgE sieriche specifiche; SPT, Skin Prick Test.

taneo non è eseguibile o interpretabile oppure quando i risultati non sono concordanti con l'anamnesi e il profilo di esposizione. Nei casi che rimangono dubbi, nei bambini polisensibilizzati o quando è necessario definire con maggiore precisione la rilevanza clinica di un allergene, soprattutto in vista di un'eventuale ITS, è appropriato l'invio allo specialista (4-7, 9, 10, 18).

Il percorso diagnostico proposto è sintetizzato nella **Figura 1**.

Dosaggio delle IgE sieriche specifiche

Il dosaggio delle sIgE rappresenta il principale esame complementare allo SPT. Può essere preferito nei bambini con dermatite estesa, dermografismo, risposta cutanea inadeguata, impossibilità di sospendere gli antistaminici o scarsa collaborazione all'esecuzione del test cutaneo. Può inoltre essere utile quando persiste una forte discordanza tra anamnesi e SPT (6, 7, 9, 14, 16). Le sIgE non richiedono la sospensione degli antistaminici e consentono una misurazione quantitativa della risposta verso uno specifico estratto allergenico. Il valore numerico non deve tuttavia essere interpretato come misura diretta della gravità clinica. Concentrazioni più elevate possono aumentare la probabilità di rilevanza della sensibilizzazione, ma non dimostrano da sole che l'allergene sia responsabile dei sintomi respiratori (7, 9). SPT e sIgE non sono esami contrapposti né perfettamente intercambiabili. La concordanza può variare in funzione dell'allergene, dell'estratto e della metodica analitica. La scelta deve pertanto essere guidata dal quesito clinico, dalle caratteristiche del paziente e dalla possibilità di ottenere un risultato interpretabile (9, 18).

Diagnostica molecolare

La diagnostica molecolare, o Component-Resolved Diagnosis (CRD), consente di rilevare IgE dirette verso singole componenti allergeniche. Nell'ambito delle allergie respiratorie può essere utile soprattutto nei pazienti polisensibilizzati, nei quali gli estratti tradizionali non consentano di distinguere una sensibilizzazione primaria da una cross-reattività (10).

La CRD può contribuire, ad esempio, a discriminare la sensibilizzazione verso componenti maggiori e specie-specifiche da quella legata a panallergeni cross-reattivi, quali profilina, polcalcine o proteine PR-10. Questa distinzione può migliorare l'interpretazione di profili complessi e, in casi selezionati, supportare l'identificazione degli allergeni da considerare per l'ITS (10). Tuttavia, la CRD non dovrebbe essere utilizzata come indagine di screening o richiesta attraverso pannelli estesi in assenza di un quesito definito. L'aumento del nu-

mero di componenti analizzate accresce infatti la probabilità di risultati di incerta rilevanza clinica. La CRD integra, ma non sostituisce, l'anamnesi, lo SPT e la valutazione dell'esposizione (10).

IL COMPLETAMENTO DIAGNOSTICO SPECIALISTICO

L'invio allo specialista è appropriato quando anamnesi, SPT e sIgE non consentono di definire la rilevanza clinica di una sensibilizzazione, quando il profilo risulta particolarmente complesso o polisensibilizzato, quando si sospetta una rinite allergica locale oppure quando deve essere valutata l'indicazione all'ITS (4, 6, 7, 10, 19).

Nei pazienti con sintomi nasali fortemente suggestivi, ma SPT e sIgE negativi, lo specialista può considerare il test di provocazione nasale con allergene. Questa metodica riproduce in condizioni controllate l'esposizione della mucosa nasale e può documentare la rilevanza clinica di uno specifico aeroallergene o contribuire alla diagnosi di rinite allergica locale. Il test richiede protocolli standardizzati e non rientra nella diagnostica ordinaria dell'ambulatorio pediatrico (19, 20).

Nel bambino con sospetto asma, è fondamentale ricordare che SPT e sIgE documentano l'eventuale componente allergica, ma non confermano la diagnosi di asma (3). Quest'ultima deve basarsi sulla presenza di sintomi respiratori variabili e, quando possibile, sulla dimostrazione oggettiva di una limitazione variabile del flusso espiratorio (3, 13, 21). La spirometria con test di broncodilatazione farmacologica è generalmente eseguibile con adeguata attendibilità a partire dai 5-6 anni, sebbene la sua fattibilità dipenda dalla collaborazione del singolo bambino e dall'esperienza del laboratorio (3, 13). Nei bambini in età prescolare, in ambito specialistico o di terzo livello, possono essere utilizzate metodiche meno dipendenti dalla collaborazione ed eseguite durante la respirazione a volume corrente, quali la tecnica dell'interruzione, l'oscillometria eseguita mediante tecnica delle oscillazioni forzate o l'oscillometria a impulsi; tali metodiche possono integrare la valutazione clinica e devono essere interpretate mediante valori di riferimento appropriati per l'età (21). Analogamente, la frazione espiratoria dell'ossido nitrico può supportare l'identificazione di un'inflammatione di tipo 2, ma non individua lo specifico allergene responsabile e non sostituisce i test allergologici (3, 13).

Il completamento specialistico deve quindi integrare il dato allergologico con la valutazione clinica e funzionale respiratoria, evitando di utilizzare la sensibilizza-

zione come sinonimo di diagnosi o come unico criterio per definire il fenotipo e la gravità dell'asma (3, 13).

INTERPRETARE I RISULTATI: DALLA SENSIBILIZZAZIONE ALLA DIAGNOSI DI ALLERGIA RESPIRATORIA

L'interpretazione rappresenta il passaggio cruciale dell'intero percorso diagnostico. SPT, sIgE e CRD documentano una sensibilizzazione IgE-specifica, ma nessuno di questi test, considerato isolatamente, è in grado di confermare una diagnosi di rinite allergica o di asma allergico (2, 6, 7, 9, 10).

La rilevanza clinica emerge dalla concordanza tra il risultato, l'esposizione e l'andamento dei sintomi. Un test positivo alle graminacee assume un significato elevato nel bambino che presenta rinocongiuntivite ricorrente durante la stagione pollinica, mentre può rappresentare una sensibilizzazione asintomatica in un soggetto che non manifesta alcun disturbo durante lo stesso periodo. Analogamente, la positività agli acari acquista maggiore plausibilità clinica in presenza di sintomi perenni, prevalentemente domestici o notturni, ma non dimostra automaticamente un rapporto causale (2, 6, 9, 12). La combinazione tra probabilità pre-test e risultato dell'indagine consente di distinguere quattro principali scenari interpretativi (6, 7, 9, 10), sintetizzati nella **Figura 2**:

- un'anamnesi suggestiva associata a un test positivo e coerente con l'esposizione rende probabile una sensibilizzazione clinicamente rilevante;
- un'anamnesi suggestiva con test negativo richiede di verificare l'appropriatezza del pannello, l'interferenza di farmaci e la validità dei controlli, valutando sIgE o approfondimento specialistico;
- una bassa probabilità clinica con test positivo orienta prevalentemente verso una sensibilizzazione asintomatica o cross-reattiva;
- una bassa probabilità clinica con test negativo rende improbabile un'allergia respiratoria IgE-mediata e suggerisce la ricerca di diagnosi alternative.

Né il diametro del pomfo né la concentrazione delle sIgE misurano la gravità della malattia respiratoria. Questi parametri possono modificare la probabilità che la sensibilizzazione sia clinicamente rilevante, ma non quantificano il controllo o la severità dell'asma, l'impatto della rinite né la futura intensità dei sintomi (9, 11, 18). Quando anamnesi, esposizione e test sono concordanti, il percorso allergologico può generalmente considerarsi concluso. In caso di discordanza, la risposta non consiste nell'ampliare indiscriminatamente il pannello, ma nel rivalutare il quesito clinico, la qualità del test, le possibili diagnosi alternative e l'indicazione a un approfondimento specialistico (6, 7, 9, 10).

		RISULTATO DEL TEST ALLERGOLOGICO	
		+ POSITIVO	- NEGATIVO
PROBABILITÀ PRE-TEST	ALTA	 Sensibilizzazione clinicamente rilevante probabile Confermare la concordanza con l'esposizione e l'andamento dei sintomi; definire la gestione clinica e valutare, se indicata, l'ITS.	 Allergia respiratoria non esclusa Verificare allergeni testati, farmaci interferenti e validità dei controlli; considerare sIgE mirate o approfondimento specialistico.
	BASSA	 Sensibilizzazione asintomatica o cross-reattiva probabile Non attribuire automaticamente i sintomi all'allergene; evitare misure di evitamento o trattamenti non giustificati.	 Allergia respiratoria IgE-mediata improbabile Ricercare diagnosi alternative e rivalutare il quesito clinico in caso di evoluzione del quadro respiratorio.

 Il test documenta la sensibilizzazione; la rilevanza clinica deriva dall'integrazione tra anamnesi, esposizione e risultato.

Figura 2. Interpretazione dei test allergologici nel bambino con sospetta allergia respiratoria in funzione della probabilità pre-test.

La rilevanza clinica di una sensibilizzazione deriva dalla concordanza tra anamnesi, esposizione e risultato del test; un risultato positivo, considerato isolatamente, non dimostra la presenza di una malattia allergica. Abbreviazioni: ITS, immunoterapia allergene-specifica; sIgE, IgE sieriche specifiche.

APPROPRIATEZZA PRESCRITTIVA: TEST MIRATI, NON PANNELLI INDISCRIMINATI

L'impiego dei test allergologici deve essere guidato da uno specifico quesito clinico. SPT, sIgE e CRD non sono esami di screening da richiedere in tutti i bambini con tosse, respiro sibilante o sintomi nasali aspecifici. Il loro impiego è appropriato quando l'anamnesi suggerisce una possibile relazione tra manifestazioni respiratorie ed esposizione a uno o più aeroallergeni (6-10). Il pannello deve essere costruito considerando la distribuzione geografica degli allergeni, la stagionalità dei sintomi e le esposizioni domestiche e ambientali (6). L'aggiunta di allergeni non plausibili riduce l'efficienza diagnostica e aumenta la probabilità di risultati incidentali (6, 12, 15). Allo stesso modo, non è indicata di routine la richiesta di test per alimenti in un bambino con soli sintomi respiratori, in assenza di reazioni immediate temporalmente correlate alla loro assunzione (8).

Tra gli errori più frequenti vi sono l'attribuzione di valore diagnostico alla sola positività del test, la prescrizione di misure di evitamento sulla base di sensibilizzazioni asintomatiche e l'impiego della CRD come esame di primo livello. Anche la ripetizione periodica dei test in un bambino clinicamente stabile è generalmente poco utile. Una rivalutazione può essere giustificata quando compaiono nuovi sintomi, cambiano le esposizioni, il risultato precedente non è più coerente con la storia clinica o l'esito può modificare concretamente la gestione (6-10).

L'appropriatezza non consiste quindi nell'eseguire il maggior numero possibile di indagini, ma nel selezionare il test capace di rispondere al quesito posto dal singolo paziente. Questo approccio migliora la precisione diagnostica, riduce gli accertamenti e gli interventi non necessari e permette di identificare correttamente i bambini che necessitano di valutazione specialistica o che potrebbero beneficiare dell'ITS (4-9).

CONCLUSIONI E IMPLICAZIONI PER LA PRATICA CLINICA

L'evoluzione della diagnostica allergologica ha messo a disposizione del pediatra strumenti sempre più sofisticati, senza modificare il principio fondamentale del percorso diagnostico: la diagnosi di allergia respiratoria deriva dall'integrazione tra anamnesi, esposizione agli aeroallergeni e dimostrazione di una sensibilizzazione IgE-specifica clinicamente coerente (2, 6, 7, 9). Lo SPT rimane generalmente l'indagine di primo livello per la sua rapidità, affidabilità e favorevole rapporto costo-efficacia. Il dosaggio delle sIgE rappresenta la prin-

cipale alternativa quando il test cutaneo non è eseguibile o interpretabile, mentre la CRD deve essere riservata a quesiti selezionati, soprattutto nei bambini polisensibilizzati o con profili complessi (6, 7, 9-12).

In presenza di sospetto asma, il dato allergologico deve sempre essere integrato con la valutazione clinica e funzionale respiratoria: la dimostrazione di atopia contribuisce alla caratterizzazione del fenotipo, ma non sostituisce la diagnosi oggettiva di asma né ne definisce la gravità (3, 13).

La crescente disponibilità di esami renderà ancora più importante il loro impiego mirato. Il compito del pediatra non sarà richiedere un numero maggiore di test, ma formulare il corretto quesito clinico, selezionare gli aeroallergeni pertinenti e distinguere una sensibilizzazione immunologica da un'allergia clinicamente rilevante. Il miglior risultato diagnostico non dipende dal test più sofisticato, ma dalla qualità dell'integrazione tra anamnesi, probabilità pre-test e risultati delle indagini (6-9).

Conflitti di interesse

Gli autori dichiarano di non avere conflitti di interesse.

Finanziamenti

Il presente lavoro non ha ricevuto finanziamenti specifici da enti pubblici, commerciali o senza scopo di lucro.

Disponibilità dei dati

Trattandosi di una revisione della letteratura, non sono stati generati nuovi set di dati. Le informazioni riportate derivano da articoli scientifici pubblicati e indicizzati in banche dati bibliografiche, tra cui PubMed, Embase, Scopus e Google Scholar.

Conformità etica

Non applicabile, poiché il lavoro non ha coinvolto direttamente soggetti umani o animali.

Originalità e integrità scientifica

Gli autori dichiarano che il manoscritto è originale, non è stato pubblicato né sottoposto contemporaneamente ad altra rivista e non contiene materiale plagiato.

Contributo degli autori

DG, GM e VE hanno contribuito alla stesura del manoscritto, alla ricerca, selezione e analisi critica delle fonti bibliografiche e alla revisione del testo. PM, SFR e AL hanno contribuito alla concettualizzazione dell'articolo, alla supervisione del lavoro, alla redazione, revisione ed editing del manoscritto e delle fonti bibliografiche, nonché all'armonizzazione e alla revisione finale dei contenuti.

BIBLIOGRAFIA

- Licari A, Magri P, De Silvestri A, Giannetti A, Indolfi C, Mori F, et al. Epidemiology of allergic rhinitis in children: a systematic review and meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2023;11(8):2547-56. doi: 10.1016/j.jaip.2023.05.016.
- Wise SK, Damask C, Roland LT, Ebert C, Levy JM, Lin S, et al. International consensus statement on allergy and rhinology: allergic rhinitis – 2023. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2023;13(4):293-859. doi: 10.1002/alr.23090.
- Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2026 [Internet]. Disponibile da: <https://ginasthma.org/2026-gina-strategy-report/>. Ultimo accesso: 3 agosto 2026.
- Roberts G, Pfaar O, Akdis CA, Ansotegui IJ, Durham SR, Gerth van Wijk R, et al. EAACI Guidelines on Allergen Immunotherapy: allergic rhinoconjunctivitis. *Allergy.* 2018;73(4):765-98. doi: 10.1111/all.13317.
- Agache I, Lau S, Akdis CA, Smolinska S, Bonini M, Cavkaytar O, et al. EAACI Guidelines on Allergen Immunotherapy: house dust mite-driven allergic asthma. *Allergy.* 2019;74(5):855-73. doi: 10.1111/all.13749.
- Eigenmann PA, Atanaskovic-Markovic M, O'B Hourihane J, Lack G, Lau S, Matricardi PM, et al. Testing children for allergies: why, how, who and when: an updated statement of the EAACI Section on Pediatrics and the EAACI-Clemens von Pirquet Foundation. *Pediatr Allergy Immunol.* 2013;24(2):195-209. doi: 10.1111/pai.12066.
- Umpierre A, Soria A, Caubet JC. Allergy diagnosis in children: when and how to test? *Eur J Pediatr.* 2021;180(7):2059-68. doi: 10.1007/s00431-021-03991-y.
- American Academy of Allergy, Asthma & Immunology. Five things physicians and patients should question. Choosing Wisely [Internet]. Milwaukee (WI): AAAAI; 2012. Disponibile da: <https://www.aaaai.org/Aaaai/media/MediaLibrary/PDF%20Documents/Media/Choosing-WiselyT.pdf>. Ultimo accesso: 3 agosto 2026.
- Ansotegui IJ, Melioli G, Canonica GW, Caraballo L, Villa E, Ebisawa M, et al. IgE allergy diagnostics and other relevant tests in allergy: a World Allergy Organization position paper. *World Allergy Organ J.* 2020;13(2):100080. doi: 10.1016/j.waojou.2019.100080.
- Dramburg S, Hilger C, Santos AF, de Las Vecillas L, Aalberse RC, Acevedo N, et al. EAACI Molecular Allergology User's Guide 2.0. *Pediatr Allergy Immunol.* 2023;34 Suppl 28:e13854. doi: 10.1111/pai.13854.
- Heinzerling L, Mari A, Bergmann KC, Bresciani M, Burbach G, Darsow U, et al. The skin prick test – European standards. *Clin Transl Allergy.* 2013;3(1):3. doi: 10.1186/2045-7022-3-3.
- Bousquet J, Heinzerling L, Bachert C, Papadopoulos NG, Bousquet PJ, Burney PG, et al. Practical guide to skin prick tests in allergy to aeroallergens. *Allergy.* 2012;67(1):18-24. doi: 10.1111/j.1398-9995.2011.02728.x.
- Gaillard EA, Kuehni CE, Turner S, Goutaki M, Holden KA, de Jong CCM, et al. European Respiratory Society clinical practice guidelines for the diagnosis of asthma in children aged 5–16 years. *Eur Respir J.* 2021;58(5):2004173. doi: 10.1183/13993003.04173-2020.
- SIAIP Diagnostic Commission; Dinardo G, Chiera F, Arasi S, Giannetti A, Caimmi D, et al. Allergy skin tests: an update on Skin Prick Test and Prick to Prick. *Ital J Pediatr Allergy Immunol.* 2025;39(1). doi: 10.53151/2531-3916/2025-1109.
- Heinzerling LM, Burbach GJ, Edenharter G, Bachert C, Bindslev-Jensen C, Bonini S, et al. GA²LEN skin test study I: GA²LEN harmonization of skin prick testing: novel sensitization patterns for inhalant allergens in Europe. *Allergy.* 2009;64(10):1498-506. doi: 10.1111/j.1398-9995.2009.02093.x.
- Australasian Society of Clinical Immunology and Allergy. Skin Prick Testing Guide for Diagnosis of Allergic Disease [Internet]. Sydney: ASCIA; 2025. Disponibile da: <https://www.allergy.org.au/hp/papers/skin-prick-testing/>. Ultimo accesso: 3 agosto 2026.
- Norrman G, Fälth-Magnusson K. Adverse reactions to skin prick testing in children: prevalence and possible risk factors. *Pediatr Allergy Immunol.* 2009;20(3):273-8. doi: 10.1111/j.1399-3038.2008.00761.x.
- Chauveau A, Dalphin ML, Mauny F, Kaulek V, Schmausser-Hechfellner E, Renz H, et al. Skin prick tests and specific IgE in 10-year-old children: agreement and association with allergic diseases. *Allergy.* 2017;72(9):1365-73. doi: 10.1111/all.13148.
- Beken B, Eguluz-Gracia I, Yazıcıoğlu M, Campo P. Local allergic rhinitis: a pediatric perspective. *Turk J Pediatr.* 2020;62(5):701-10. doi: 10.24953/turkjpmed.2020.05.001.
- Augé J, Vent J, Agache I, Airaksinen L, Campo Mozo P, Chaker A, et al. EAACI Position paper on the standardization of nasal allergen challenges. *Allergy.* 2018;73(8):1597-1608. doi: 10.1111/all.13416.
- Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HG, Aurora P, et al.; American Thoracic Society/European Respiratory Society Working Group on Infant and Young Children Pulmonary Function Testing. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;175(12):1304-45. doi: 10.1164/rccm.200605-642ST.

REVISIONE

La spirometria nell'ambulatorio del Pediatra di Libera Scelta: da esame specialistico a strumento quotidiano

Spirometry in the Primary Care Pediatrician's office: from a specialist test to an everyday tool

Lucilla Campea¹, Paolo Del Greco^{2,3}, Paola Di Filippo^{4,*}

* CORRISPONDENZA

difilippopaola@libero.it

DOI

10.63304/PneumolPediater.2026.18

¹ Scuola di Specializzazione in Pediatria, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italia

² SOSD Endoscopia Respiratoria, Ospedale Pediatrico Meyer, AOU, IRCCS, Firenze, Firenze, Italia

³ SOSD Broncopneumologia, Ospedale Pediatrico Meyer, AOU, IRCCS, Firenze, Firenze, Italia

⁴ Clinica Pediatrica, Unità di Allergologia e Pneumologia Pediatrica, Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara, Chieti, Italia

RIASSUNTO

Introduzione. La spirometria rappresenta il principale strumento di valutazione oggettiva della funzione respiratoria ed è raccomandata dalle linee guida internazionali per la diagnosi e il monitoraggio dell'asma. Nonostante ciò, il suo impiego negli ambulatori dei Pediatri di Libera Scelta è ancora limitato. **Obiettivo.** Fornire una guida pratica all'esecuzione e all'interpretazione della spirometria nell'ambulatorio territoriale, evidenziandone le principali indicazioni, i requisiti tecnici, i limiti e il ruolo nella gestione del bambino con patologia respiratoria. **Contenuti.** Vengono descritti i principi essenziali della spirometria, le indicazioni cliniche, le principali controindicazioni, la preparazione del bambino, gli errori tecnici più frequenti e i criteri di interpretazione del referto. Sono inoltre discussi il ruolo della spirometria nel follow-up dell'asma, le indicazioni all'invio allo specialista e le principali criticità che ne limitano la diffusione nelle cure primarie. **Conclusioni.** La spirometria è un esame semplice, sicuro e di elevato valore clinico che, se supportato da un'adeguata formazione, può diventare parte integrante dell'attività del Pediatra di Libera Scelta, migliorando l'appropriatezza diagnostica e il monitoraggio delle malattie respiratorie pediatriche.

ABSTRACT

Background. Spirometry is the cornerstone of objective lung function assessment and is recommended by international guidelines for the diagnosis and follow-up of childhood asthma. Despite these recommendations, its use in primary care pediatrics remains limited. **Objective.** To provide a practical overview of spirometry for primary care pediatricians, focusing on indications, technical requirements, interpretation and clinical application in daily practice. **Content.** This review summarizes the basic principles of spirometry, its main clinical indications, contraindications, patient preparation, common technical errors and interpretation of results. The role of spirometry in asthma follow-up, indications for referral to specialist care and the main barriers to its implementation in primary care are also discussed. **Conclusions.** Spirometry is a simple, safe and valuable diagnostic tool that can be successfully integrated into the daily practice of primary care pediatricians after appropriate training, improving diagnostic accuracy and the long-term management of children with respiratory diseases.

PAROLE CHIAVE

Spirometria; curva flusso/volume; asma; cure primarie; funzionalità respiratoria.

KEY WORDS

Spirometry; flow-volume curve; asthma; primary care; lung function.

INTRODUZIONE

“Misurare ciò che è misurabile e rendere misurabile ciò che non lo è”: questo principio ben sintetizza il ruolo della spirometria nella moderna pediatria territoriale. Nonostante le raccomandazioni delle principali linee guida, la spirometria è ancora poco utilizzata nelle cure primarie pediatriche italiane. Nella pratica quotidiana, la gestione delle malattie respiratorie si basa spesso esclusivamente sui sintomi e sull'esame obiettivo. Eppure, nessun pediatra accetterebbe di gestire un diabetico senza misurare la glicemia o un'iperteso senza misurare la pressione arteriosa. Perché allora gestire l'asma senza misurare la funzione respiratoria? Le più recenti linee guida internazionali raccomandano infatti di affiancare sempre la valutazione clinica con una misurazione oggettiva della funzione respiratoria, sia nella diagnosi sia nel follow-up dell'asma.

La spirometria è un esame semplice, non invasivo, rapido e relativamente economico, in grado di fornire una misura oggettiva della funzionalità polmonare. Integrata alla valutazione clinica, migliora l'accuratezza diagnostica, orienta le decisioni terapeutiche e consente un follow-up più appropriato delle malattie respiratorie (1, 2). Non fornisce una diagnosi eziologica, ma identifica pattern patologici (ostruttivi, restrittivi o misti) fondamentali nel percorso diagnostico. La spirometria trova impiego nella valutazione di sintomi quali tosse cronica, wheezing e dispnea, supporta la diagnosi e il follow-up dell'asma, consente di valutare il coinvolgimento respiratorio di patologie sistemiche e rappresenta uno strumento essenziale per verificare la risposta alla terapia e seguire nel tempo l'evoluzione delle malattie respiratorie.

PERCHÉ IL PEDIATRA DI LIBERA SCELTA DOVREBBE ESEGUIRE LA SPIROMETRIA?

L'asma interessa circa un bambino su dieci ed è una delle più frequenti malattie croniche dell'età pediatrica. Rappresenta inoltre una delle principali cause di visite, accessi in Pronto Soccorso e ricoveri per patologia respiratoria (3).

La sola valutazione clinica può non riflettere accuratamente il grado di compromissione funzionale e portare sia a sovrastimare sia a sottostimare la gravità della malattia respiratoria (4). Nei bambini con asma la percezione dei sintomi e la compromissione della funzione respiratoria non sempre sono concordanti: pazienti apparentemente ben controllati possono presentare un'ostruzione bronchiale significativa, mentre altri con sintomi importanti mostrano una funzione respiratoria sostanzialmente normale. La spirometria permette di:

- confermare il sospetto di asma;
- monitorare la risposta alla terapia;
- identificare precocemente il deterioramento funzionale;
- migliorare l'aderenza terapeutica;
- rassicurare le famiglie;
- ridurre gli invii specialistici non necessari, individuando al tempo stesso i bambini che richiedono una valutazione pneumologica.

In altre parole, la spirometria consente al Pediatra di Libera Scelta (PLS) di integrare i sintomi con una misura oggettiva della funzione respiratoria, rendendo le decisioni diagnostiche e terapeutiche più appropriate.

QUANDO ESEGUIRE UNA SPIROMETRIA?

La spirometria dovrebbe essere eseguita ogni volta che è necessario confermare o escludere una patologia respiratoria, monitorarne l'evoluzione o valutare la risposta al trattamento. Le indicazioni più frequenti nella pratica del PLS comprendono:

- sospetto di asma;
- wheezing ricorrente;
- tosse cronica;
- dispnea da sforzo;
- monitoraggio periodico dell'asma.

La maggior parte dei bambini è in grado di eseguire una spirometria tecnicamente valida già a partire dai 5 anni, se adeguatamente istruita e motivata (6).

QUANDO NON ESEGUIRLA?

La spirometria è un esame sicuro e ben tollerato. Tuttavia, la manovra forzata determina un aumento transitorio delle pressioni intratoraciche e richiede un certo sforzo fisico. Le controindicazioni assolute sono rare e comprendono:

- pneumotorace non drenato;
- emottisi significativa;
- recente chirurgia toracica o addominale;
- instabilità cardiovascolare (1).

Le principali condizioni nelle quali è opportuno rimandare o valutare caso per caso l'esecuzione dell'esame sono:

- infezione respiratoria acuta;
- riacutizzazione asmatica grave;
- dolore toracico;
- nausea o vomito;
- scarsa collaborazione del bambino.

L'esame deve essere interrotto se il bambino riferisce dolore o malessere durante la manovra.

COME PREPARARE IL BAMBINO?

Una buona preparazione è spesso il segreto per ottenere una spirometria di qualità.

È utile:

- spiegare la procedura con parole semplici;
- trasformare l'esame in un "gioco del soffio";
- evitare pasti abbondanti;
- utilizzare un abbigliamento comodo;
- registrare accuratamente altezza e peso;
- sospendere, quando possibile, i broncodilatatori prima dell'esame: short-acting β_2 -agonists (SABA) 4–6 ore, long-acting β_2 -agonists (LABA) 24 ore, ultra-long-acting β_2 -agonists (ultra-LABA) 36 ore e long-acting muscarinic antagonists (LAMA) 48 ore (1);
- evitare attività fisica intensa nelle 1–2 ore precedenti l'esame.

Un bambino ben motivato è quasi sempre in grado di eseguire una buona spirometria. È utile mostrare la manovra prima dell'esame e far eseguire una o due prove senza registrazione, per consentire al bambino di familiarizzare con la procedura.

COSA SERVE IN AMBULATORIO?

Per eseguire correttamente l'esame sono necessari:

- uno spirometro certificato ATS/ERS, che utilizzi le equazioni di riferimento GLI (1-7);
- una siringa di calibrazione da 3 litri, fortemente consigliata nell'ambulatorio del PLS e indispensabile nelle strutture ospedaliere e universitarie;
- boccagli, filtri antibatterici e stringinaso;
- una sedia con braccioli;
- distanziatore e salbutamolo spray per il test di broncodilatazione.

L'investimento economico iniziale è relativamente contenuto e può essere compensato dai benefici in termini di appropriatezza diagnostica, monitoraggio clinico e riduzione degli invii non necessari allo specialista.

COME SI ESEGUE?

L'esame deve essere eseguito in un ambiente tranquillo e con un approccio "child-friendly". La spirometria può essere eseguita in posizione seduta o in piedi; la posizione seduta è generalmente preferibile per motivi di

sicurezza e indispensabile nei pazienti con problemi di stabilità posturale. La posizione utilizzata durante l'esame dovrebbe essere riportata nel referto. Prima del test vanno registrati età, altezza, sesso ed etnia, verificando che i dati inseriti nello spirometro siano corretti. Il peso, pur non influenzando i valori teorici, è utile per la valutazione clinica complessiva.

La manovra prevede:

1. respirazione tranquilla;
2. inspirazione massimale;
3. espirazione rapida, forzata e prolungata (per almeno un totale di 3 secondi nei bambini più piccoli e di 6 secondi nei bambini più grandi e con un tempo di plateau di almeno 1 secondo);
4. inspirazione finale.

L'obiettivo è ottenere almeno tre manovre accettabili e riproducibili, con un massimo di otto tentativi (1). La qualità tecnica dell'esame deve essere sempre verificata prima dell'interpretazione dei risultati, riconoscendo gli errori di esecuzione che possono rendere la spirometria non interpretabile.

GLI ERRORI PIÙ FREQUENTI

La maggior parte delle spirometrie non interpretabili non dipende dallo strumento, ma da errori di esecuzione della manovra. Riconoscerli è il primo passo per ottenere un esame di qualità. Gli errori più frequenti sono:

- inspirazione incompleta prima dell'espirazione forzata;
- falsa partenza;
- inizio dell'espirazione non sufficientemente rapido, con tempo di esitazione prolungato;
- tosse nel primo secondo;
- chiusura della glottide;
- interruzione precoce dell'espirazione;
- espirazione massimale insufficiente per scarsa collaborazione;
- perdita d'aria dal boccaglio;
- ostruzione del boccaglio con la lingua (1).

Come per l'otoscopia o l'ecografia, anche la spirometria migliora rapidamente con l'esperienza. In presenza di errori tecnici, la spirometria non deve essere interpretata ma ripetuta.

COME INTERPRETARE IL REFERTO?

L'interpretazione della spirometria deve basarsi sui valori di riferimento GLI (Global Lung Function Initiative),

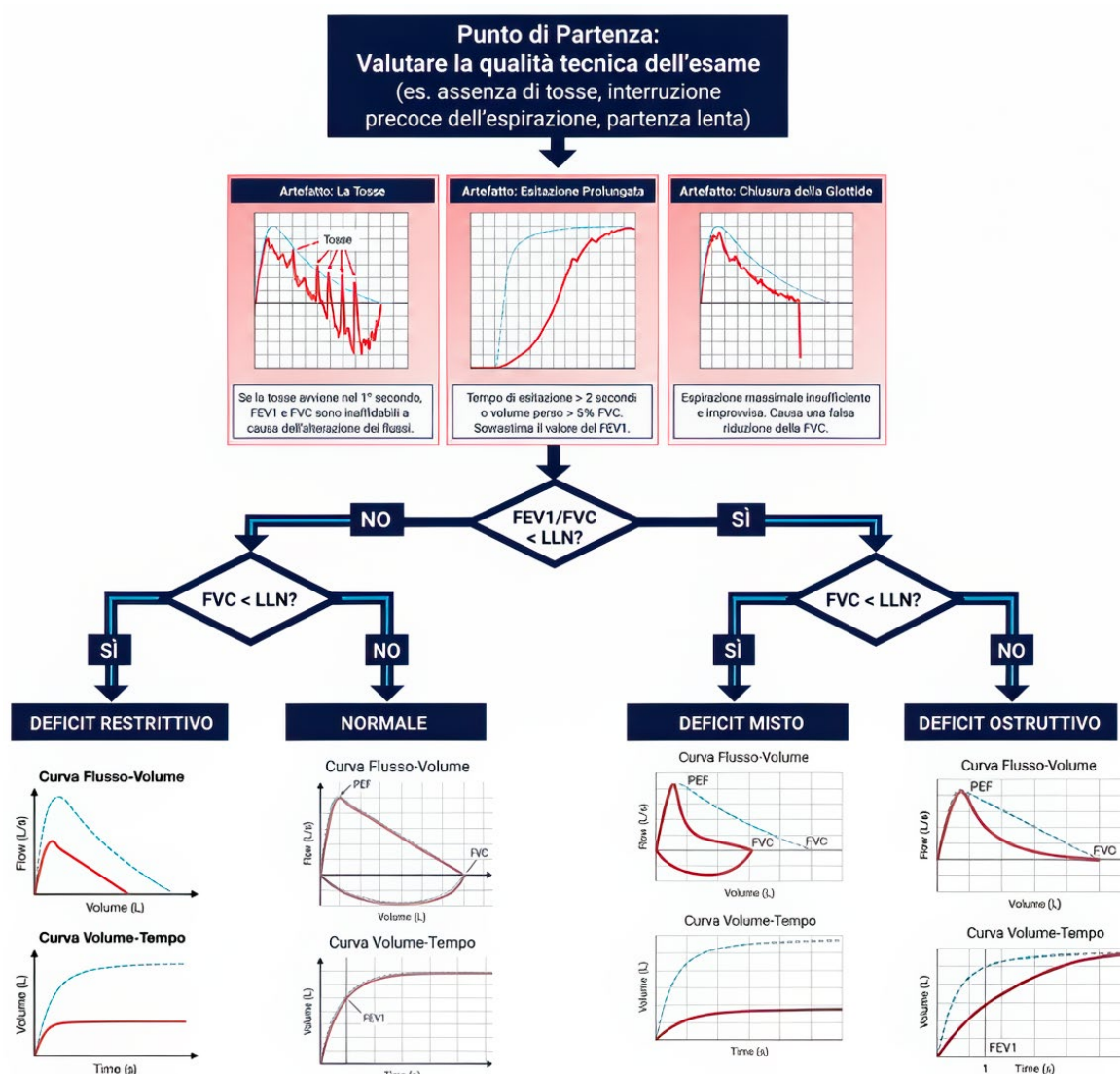


Figura 1. Algoritmo interpretativo curve spirometriche.

*LLN: Lower Limit of Normality (z score <1.64)

espressi come z-score, piuttosto che sulla sola percentuale del valore predetto (7). I parametri fondamentali sono FVC, FEV₁ e rapporto FEV₁/FVC. Un valore è patologico quando si colloca al di sotto del Limite Inferiore di Normalità (LLN), ovvero inferiore a -1,64 z-score (Figura 1).

Si distinguono:

- Deficit ostruttivo:** caratterizzato da riduzione del rapporto FEV₁/FVC e da una tipica concavità della branca espiratoria della curva flusso-volume.
- Deficit restrittivo:** caratterizzato da riduzione di FVC e FEV₁, con rapporto FEV₁/FVC conservato o lievemente aumentato; la curva flusso-volume appare di dimensioni ridotte, mantenendo una morfologia sostanzialmente conservata.

- Deficit misto:** caratterizzato dalla contemporanea riduzione di FVC, FEV₁ e FEV₁/FVC, con una curva flusso-volume di dimensioni ridotte associata a concavità della branca espiratoria.

La conferma di un deficit restrittivo o misto richiede la misurazione dei volumi polmonari, in particolare della capacità polmonare totale (TLC, Total Lung Capacity) e del volume residuo (RV, Residual Volume).

La spirometria non sostituisce il ragionamento clinico, ma lo rende più accurato.

Da "La spirometria in età pediatrica", 1° edizione settembre 2024 a cura di Giancarlo Tancredi, Claudia Calogero, Stefania La Grutta.

TEST DI BRONCODILATAZIONE POSITIVO

Dopo somministrazione di 400 mcg di salbutamolo, il test è positivo se il FEV1 aumenta $\geq 12\%$ e ≥ 200 ml oppure $>10\%$ del valore predetto secondo gli standard ATS/ERS più recenti (8).

QUANDO INVIARE AL SECONDO LIVELLO?

Nella maggior parte dei casi il PLS può gestire autonomamente il bambino con asma lieve e spirometria facilmente interpretabile. Il consulto pneumologico è invece indicato in presenza di:

- grave ostruzione;
- pattern restrittivo;
- mancata risposta terapeutica;
- spirometria non interpretabile;
- sospetta patologia respiratoria cronica;
- necessità di indagini funzionali avanzate (2).

A CHE PUNTO SIAMO IN ITALIA?

Nonostante le raccomandazioni delle linee guida, la spirometria non è ancora entrata stabilmente nella pratica quotidiana della maggior parte dei Pediatri di Libera Scelta italiani. Solo una minoranza degli ambulatori dispone di uno spirometro e l'esecuzione routinaria dell'esame è ancora limitata a specifiche realtà regionali (9, 10). Le principali barriere sono la mancanza di formazione, la carenza di tempo, i costi iniziali e il timore nell'interpretazione dei risultati.

Tuttavia, diversi programmi regionali hanno dimostrato che, dopo un'adeguata formazione teorico-pratica, la qualità delle spirometrie eseguite nelle cure primarie è sovrapponibile a quella dei centri specialistici (11). Questo suggerisce che la principale barriera non è tecnologica, ma organizzativa e formativa.

UN'OPPORTUNITÀ ANCHE PER IL SERVIZIO SANITARIO NAZIONALE

L'asma pediatrica comporta costi elevati legati a visite, ricoveri e accessi in Pronto Soccorso (3).

Una maggiore diffusione della spirometria territoriale potrebbe contribuire a:

- migliorare il controllo dell'asma;
- ridurre le riacutizzazioni;
- diminuire gli accessi impropri ai servizi specialistici;
- ridurre le ospedalizzazioni;
- supportare la valutazione per l'idoneità sportiva non agonistica nei bambini e negli adolescenti con asma bronchiale.

Le analisi di costo-efficacia suggeriscono che l'introduzione sistematica della spirometria nelle cure primarie rappresenti un investimento sostenibile e potenzialmente in grado di generare risparmi per il SSN (12).

CONCLUSIONI

La spirometria non dovrebbe essere considerata un esame "da pneumologo", ma uno strumento di lavoro del PLS, esattamente come il saturimetro o l'otoscopio. Imparare a eseguire e interpretare una spirometria richiede un piccolo investimento iniziale, ma permette di fare una pediatria più precisa, appropriata e vicina ai bisogni dei bambini con patologie respiratorie.

La diffusione della spirometria sul territorio rappresenta un'opportunità per rendere la gestione dell'asma pediatrico sempre più precisa e appropriata. La sua integrazione nella pratica del PLS può avvenire progressivamente, attraverso un'adeguata formazione teorico-pratica e l'acquisizione delle competenze necessarie alla corretta esecuzione e interpretazione dell'esame.

BOX PRATICO

Cinque motivi per iniziare a fare la spirometria nel proprio ambulatorio:

1. perché l'asma non si diagnostica solo con i sintomi.
2. Perché permette di curare meglio e monitorare la terapia.
3. Perché migliora il rapporto con le famiglie grazie a dati oggettivi.
4. Perché riduce invii e accessi impropri al secondo livello.
5. Perché rappresenta una competenza che valorizza la pediatria di famiglia.

BIBLIOGRAFIA

1. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019 Oct;200(8):e70-e88. doi: 10.1164/rccm.201908-1590ST.
2. Global Initiative for Asthma (GINA). *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*. 2025.

3. Asher MI, Rutter CE, Bissell K, Chiang CY, El Sony A, Ellwood E, et al. Worldwide trends in the burden of asthma symptoms in school-aged children: Global Asthma Network Phase I cross-sectional study. *Lancet*. 2021;398(10311):1569-80. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01450-1.
4. Coates AL, Graham BL, McFadden RG, McParland C, Moosa D, Provencher S, Road J; Canadian Thoracic Society. Spirometry in primary care. *Can Respir J*. 2013;20(1):13-21. doi: 10.1155/2013/615281.
5. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HG, Aurora P, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society Working Group on Infant and Young Children Pulmonary Function Testing. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175(12):1304-45. doi: 10.1164/rccm.200605-642ST.
6. Lombardi E, et al. Lung function testing in children. *Paediatr Respir Rev*. 2019;29:39-45.
7. Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J*. 20;40(6):1324-43. doi: 10.1183/09031936.00080312.
8. Stanojevic S, Kaminsky DA, Miller MR, Thompson B, Aliverti A, Barjaktarevic I, et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. *Eur Respir J*. 2022;60(1):2101499. doi: 10.1183/13993003.01499-2021.
9. Del Giudice MM, et al. Spirometry in primary care pediatrics in Italy: current practice and barriers. *Ital J Pediatr*. 2017.
10. La Grutta S, et al. Lung function assessment in Italian primary care pediatrics. *Pediatr Pulmonol*. 2014.
11. Kamps AWA, et al. Quality of spirometry in primary care. *Eur Respir J*. 2011;37:1308-1315.
12. Yawn BP, et al. The role of spirometry in asthma management and health care costs. *Prim Care Respir J*. 2008;17:82-87.

REVISIONE

La gestione delle apnee ostruttive del sonno in età pediatrica: ruolo del pediatra di famiglia come case manager tra prevenzione, diagnosi e continuità assistenziale

Management of pediatric obstructive sleep apnea: the role of the primary care pediatrician as case manager in prevention, diagnosis, and continuity of care

Emanuela Malorgio¹, Gaia Di Bella^{2, *}, Luana Nosetti³

* CORRISPONDENZA

dibellagaia01@gmail.com

RIASSUNTO

La sindrome delle apnee ostruttive del sonno (OSAS) in età pediatrica rappresenta una condizione potenzialmente associata a conseguenze neurocognitive, comportamentali, cardiovascolari, metaboliche e auxologiche. Il pediatra di famiglia (PdF) riveste un ruolo strategico nella prevenzione primaria, nella prevenzione secondaria e nell'avviare un corretto percorso diagnostico terapeutico, grazie alla conoscenza longitudinale del bambino e alla possibilità di integrare la valutazione del sonno nei bilanci di salute e nelle visite periodiche. Per la prevenzione primaria, pur non essendo sempre possibile modificare la predisposizione genetica, il pediatra può intervenire sui fattori modificabili che favoriscono o mantengono l'ostruzione, ad esempio promuovendo il controllo ponderale, il trattamento delle patologie nasali e allergiche, la riduzione dell'esposizione al fumo e una sorveglianza più intensiva dei bambini ad alto rischio. La prevenzione secondaria è finalizzata all'identificazione precoce dell'OSAS, prima che si manifestino complicanze clinicamente rilevanti. Il pediatra di famiglia può attuarla attraverso la ricerca sistematica dei principali sintomi notturni, quali russamento abituale, respirazione orale, pause respiratorie osservate, sonno agitato, sudorazione notturna, posture anomale ed enuresi, e delle possibili manifestazioni diurne, tra cui irritabilità, iperattività, disattenzione, difficoltà di apprendimento, cefalea mattutina e sonnolenza. L'anamnesi mirata e l'esame obiettivo consentono di definire il livello di sospetto clinico, ma non sono sufficienti, da soli, a confermare o escludere la diagnosi. Questionari, video domiciliari e pulsossimetria possono supportare il percorso, il monitoraggio cardiorespiratorio a 8 canali può identificare il quadro patologico, mentre la polisonnografia, pur rimanendo il *gold standard* per la diagnosi definitiva, rappresenta l'esame di riferimento in casi selezionati. Un modello assistenziale fondato su screening clinico, stratificazione del rischio, invio appropriato e follow-up consente al pediatra di famiglia di operare come case manager, riducendo il ritardo diagnostico e favorendo una presa in carico precoce, continuativa e multidisciplinare del bambino con sospetta OSAS.

DOI

10.63304/PneumolPediater.2026.19

¹ Pediatra di Famiglia, Presidente Società Italiana Cure Primarie Pediatriche SICUPP, Torino

² Specialista in Pediatria, Socio SIMRI-SICUPP, Catania

³ Professore Associato, Università degli Studi dell'Insubria; Responsabile del Centro di Pneumologia Pediatrica e Disturbi del Sonno, Ospedale F. Del Ponte, ASST Sette Laghi, Varese

PAROLE CHIAVE

OSAS pediatrica; disturbi respiratori del sonno; pediatra di famiglia; prevenzione; polisonnografia.

KEY WORDS

Pediatric obstructive sleep apnea syndrome (OSAS); sleep-disordered breathing; family pediatrician; prevention; polysomnography.

SUMMARY

Pediatric obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) is a condition potentially associated with neurocognitive, behavioral, cardiovascular, metabolic, and growth-related consequences. The primary care pediatrician plays a strategic role in primary prevention, secondary prevention, and the initiation of an appropriate diagnostic and therapeutic pathway, owing to their longitudinal knowledge of the child and the opportunity to incorporate sleep assessment into routine health surveillance and periodic clinical visits. Regarding to primary prevention, although the underlying predisposition cannot always be modified, pediatricians can address modifiable factors that contribute to or perpetuate upper airway obstruction, for example by promoting healthy weight management, ensuring appropriate treatment of nasal and allergic disorders, reducing exposure to tobacco smoke, and providing closer surveillance of children at increased risk. Secondary prevention aims to identify OSAS at an early stage, before clinically relevant complications develop. Primary care pediatricians can achieve this through the systematic assessment of the main nocturnal symptoms, including habitual snoring, mouth breathing, witnessed breathing pauses, restless sleep, nocturnal sweating, abnormal sleep positions, and enuresis, as well as possible daytime manifestations such as irritability, hyperactivity, inattention, learning difficulties, morning headache, and excessive daytime sleepiness. A targeted medical history and physical examination help determine the level of clinical suspicion but are not sufficient, on their own, to confirm or exclude the diagnosis. Questionnaires, home video recordings, and pulse oximetry may support the diagnostic work-up, while eight-channel cardiorespiratory monitoring may identify clinically significant respiratory abnormalities. Polysomnography remains the gold standard for definitive diagnosis, although it is generally reserved as the reference investigation for selected cases. A care model based on clinical screening, risk stratification, appropriate referral, and follow-up enables the primary care pediatrician to act as a case manager, reducing diagnostic delay and promoting the early, continuous, and multidisciplinary management of children with suspected OSAS.

INTRODUZIONE

I disturbi respiratori ostruttivi del sonno in età pediatrica comprendono uno spettro di condizioni cliniche, caratterizzate da un aumento delle resistenze delle alte vie aeree durante il sonno, che variano dal russamento primario fino alle forme più severe di ipopnee ed apnee ostruttive del sonno. L'OSAS è definita dalla presenza di episodi ricorrenti di ostruzione completa o parziale delle alte vie respiratorie durante il sonno, associati ad alterazioni della ventilazione, degli scambi gassosi e della normale organizzazione del sonno. L'OSAS in pediatria non può essere considerata semplicemente come la forma infantile della malattia dell'adulto. Le caratteristiche anatomiche e funzionali delle vie aeree, la maturazione del controllo ventilatorio, le

modalità di espressione clinica e le principali condizioni predisponenti variano significativamente con l'età.

In età prescolare, il fenotipo più frequente è associato all'ipertrofia adenotonsillare, mentre nelle fasi successive dello sviluppo il sovrappeso e l'obesità assumono un ruolo progressivamente più rilevante. Nei lattanti e nei bambini di età inferiore ai due anni, l'ostruzione delle alte vie aeree presenta invece più spesso un'origine multifattoriale e può essere sostenuta da anomalie craniofacciali, laringomalacia, disturbi neuromuscolari o alterazioni del controllo ventilatorio, frequentemente nell'ambito di condizioni sindromiche (1). Nella pratica clinica, tali fenotipi possono coesistere e sovrapporsi nello stesso paziente, rendendo necessaria una presa in carico multidisciplinare e inte-

grata. In questo contesto, la presenza di un case manager capace di attivare, coordinare e monitorare la rete assistenziale rappresenta un elemento essenziale. Il pediatra di famiglia, se adeguatamente formato, può svolgere efficacemente tale funzione, assicurando continuità assistenziale, appropriatezza del percorso e integrazione tra i diversi professionisti coinvolti. La prevalenza dell'OSAS nella popolazione pediatrica è molto variabile poiché dipende dall'età dei soggetti esaminati, dai criteri diagnostici adottati, dagli strumenti utilizzati negli studi epidemiologici e dalla zona geografica ove questi sono stati effettuati. Le revisioni disponibili riportano generalmente una prevalenza compresa tra l'1% e il 5% con valori sensibilmente più elevati nei bambini appartenenti alle categorie a rischio (2). L'interesse clinico per l'OSAS in età pediatrica deriva non soltanto dalla sua prevalenza, ma soprattutto dalle potenziali conseguenze che tale sindrome può determinare in una fase particolarmente delicata della crescita e dello sviluppo. Le evidenze disponibili associano infatti i disturbi respiratori ostruttivi del sonno ad alterazioni del neurosviluppo, del comportamento e della regolazione emotiva, nonché a possibili ripercussioni sull'accrescimento staturo-ponderale e sulla salute metabolica e cardiovascolare. In assenza di adeguate strategie di prevenzione primaria, identificazione precoce e intervento tempestivo, tali conseguenze possono tradursi in una significativa compromissione della qualità di vita del bambino e, indirettamente, dell'intero nucleo familiare.

IL PEDIATRA COME CASE MANAGER

Le funzioni essenziali del pediatra possono essere ricondotte a cinque passaggi: promuovere fattori generali di salute; eseguire uno screening sistematico; riconoscere red flags e condizioni ad alto rischio; indirizzare agli esami e agli specialisti appropriati; verificare nel tempo l'efficacia e la sostenibilità degli interventi. Questo modello evita sia l'attesa passiva, che espone al ritardo diagnostico, sia l'eccesso di medicalizzazione, che può derivare dall'interpretazione del russamento come diagnosi.

PREVENZIONE PRIMARIA

La prevenzione primaria è finalizzata a ridurre il rischio di comparsa dell'OSAS. Sebbene non sia possibile modificare la predisposizione anatomica, genetica, neuromuscolare o sindromica, il pediatra può intervenire sui fattori modificabili che possono favorire o mantenere l'ostruzione delle alte vie aeree. Tra questi assumono particolare rilevanza la prevenzione dell'eccesso ponderale e dell'obesità, la riduzione dell'esposizione al fumo passivo e il trattamento precoce dell'ostruzione nasale persistente e della rinite allergica. Il mantenimento di un'adeguata pervietà nasale può essere particolarmente importante nei bambini con congestione nasale cronica. I lavaggi o le docce nasali con soluzione salina possono essere utilizzati come trattamento complementare per favorire la rimozione delle

Tabella 1. *Compiti del pediatra di famiglia nelle diverse fasi del percorso.*

Fase	Obiettivo	Azioni del pediatra	Interlocutori principali
Prevenzione primaria	Ridurre fattori modificabili	Promozione di peso adeguato; riduzione dell'esposizione a fumo; trattamento appropriato della rinite; educazione al riconoscimento dei sintomi	Famiglia, dietista, scuola
Prevenzione secondaria e di screening	Identificare il bambino a rischio	Domanda sul russamento e sulla respirazione nel sonno a ogni bilancio di salute; valutazione di sintomi notturni e diurni. (Attenzione alle patologie predisponenti)	Famiglia, scuola
Inquadramento	Definire probabilità clinica e urgenza	Anamnesi personale e familiare, esame obiettivo, pressione arteriosa, crescita, cavo orale e morfologia craniofacciale	ORL, pneumologo/medico del sonno, odontoiatra
Diagnosi	Ottenere conferma oggettiva	Invio per polisonnografia o percorso specialistico; interpretazione integrata con quadro clinico	Centro del sonno, pneumologia, ORL
Trattamento e follow-up	Terapia di primo livello Verificare risposta e persistenza dopo terapia di I e II livello	Monitoraggio dei sintomi, aderenza, controllo del peso, qualità di vita; nuovo invio se persistenza o recidiva	Rete multidisciplinare

secrezioni, ridurre la congestione e migliorare i sintomi della rinite. La rinite allergica deve essere riconosciuta e trattata in modo appropriato, in relazione alla gravità e alla persistenza dei sintomi, ricorrendo, quando indicato, ai corticosteroidi intranasali e alle altre terapie antiallergiche. Questi interventi possono ridurre una componente modificabile della resistenza delle alte vie aeree, anche se le evidenze disponibili non consentono ancora di affermare che siano in grado, da soli, di prevenire la comparsa dell'OSAS.

Nei bambini con palato ogivale e stretto, prognatismo, ipoplasia- retrognazia mandibolare, morso crociato o altre anomalie cranio-facciali, una valutazione ortodontica può consentire di individuare una componente craniofacciale potenzialmente modificabile dell'ostruzione delle vie aeree. Gli interventi ortodontici, compresa l'espansione rapida del mascellare, devono tuttavia essere considerati soltanto nei bambini adeguatamente selezionati e nell'ambito di una presa in carico multidisciplinare; allo stato attuale, non possono essere proposti come strategie universali di prevenzione primaria dell'OSAS. Anche gli integratori alimentari non presentano, al momento, un ruolo definito nella prevenzione o nel trattamento dell'OSAS pediatrica. Alcuni studi osservazionali hanno evidenziato un'associazione tra OSAS e alterazioni dello stato nutrizionale, in particolare con la carenza di vitamina D, ma non è ancora dimostrato che la supplementazione possa prevenire la comparsa della malattia o migliorarne gli esiti respiratori. Eventuali carenze documentate devono pertanto essere corrette secondo le comuni indicazioni pediatriche, senza attribuire all'integrazione una specifica efficacia preventiva nei confronti dell'OSAS.

PREVENZIONE SECONDARIA

La prevenzione secondaria è finalizzata a identificare l'OSAS nelle sue fasi iniziali e ad avviare tempestivamente il percorso diagnostico-terapeutico, prima che si sviluppino complicanze clinicamente rilevanti. A questo scopo, le linee guida dell'American Academy of Pediatrics raccomandano di indagare sistematicamente la presenza di russamento nei bambini e negli adolescenti. La domanda deve essere posta attivamente dal pediatra di famiglia in occasione di ogni bilancio di salute, poiché il russamento può comparire a qualsiasi età e non sempre viene riferito spontaneamente dai genitori. Un quesito operativo può essere: «Il bambino russa almeno tre notti alla settimana, anche quando non è raffreddato?». La presenza del sintomo con tale frequenza, soprattutto se protratta per settimane o mesi e non

limitata a episodi infettivi acuti, orienta verso un russamento abituale e richiede un approfondimento clinico. Il russamento abituale è il sintomo più utile per lo screening dei disturbi respiratori ostruttivi del sonno, ma non è né necessario né sufficiente per la diagnosi. La sua assenza riferita riduce la probabilità di OSAS nel bambino senza fattori di rischio, ma non la esclude: nei soggetti ad alto rischio o con segni compatibili è indicata una valutazione clinica mirata anche in assenza di russamento riconosciuto. La rilevazione del sintomo può essere condizionata da diversi fattori. Se il bambino dorme nella propria camera, i genitori potrebbero non aver mai percepito direttamente il rumore respiratorio notturno. Inoltre, quando il russamento è presente anche in altri componenti della famiglia, può essere interpretato erroneamente come una caratteristica familiare fisiologica e quindi non segnalato. Alcuni genitori, infine, possono descriverlo genericamente come "respiro rumoroso" o considerarlo un fenomeno occasionale e privo di rilevanza clinica. Per questo motivo, lo screening deve prevedere domande semplici, specifiche e contestualizzate.

Se si identifica la presenza di russamento abituale occorre approfondire il quadro proseguendo con anamnesi familiare e personale.

ANAMNESI FAMILIARE E PERSONALE

Nell'anamnesi familiare il PdF deve valutare la presenza di russamento abituale o di un quadro di OSAS conclamato nel caregiver. La familiarità può contribuire alla stima del rischio.

Il PdF conosce dalla nascita il bambino e deve ricercare condizioni predisponenti: obesità o rapido incremento ponderale; ipertrofia adenotonsillare; rinite allergica/ ostruzione nasale cronica e asma non controllato; prematurità; paralisi cerebrale e patologie neuromuscolari; ipotiroidismo; sindrome di Down, Prader-Willi e altre sindromi genetiche; anomalie craniofacciali, laringomacia e altre anomalie delle vie aeree. Questi fenotipi richiedono soglia più bassa per l'invio, perché l'OSAS può presentarsi in modo atipico ed essere più spesso persistente o recidivante dopo adenotonsillectomia.

VALUTAZIONE CLINICA

Sintomi durante il sonno

La prima valutazione è relativa alla presenza del russamento abituale. Per definire la sua presenza occorre prima di tutto confermare la presenza del sintomo anche in benessere e non esclusivamente in corso di in-

fezioni delle alte vie respiratorie. Se confermata tale caratteristica si deve valutare la frequenza (quante notti a settimana) e la costanza (da quanti mesi è stato notato come sintomo da parte dei genitori) della presentazione. Si deve indagare anche l'intensità del russamento e se vi sono altri elementi che lo accompagnano come respirazione orale, pause respiratorie, riprese rumorose del respiro, gasping, respirazione paradossa toraco-addominale, rientramenti al giugulo o intercostali, sudorazione, frequenti cambi di posizione, iperestensione del collo, risvegli e difficoltà a mantenere il sonno. Enuresi secondaria, bruxismo e parasonnie possono associarsi ai DRS, ma sono segni aspecifici e devono essere interpretati nel contesto. Nei lattanti occorre prestare attenzione allo stridore laringeo sia nel sonno che in veglia, sintomo di possibili malformazioni o malacia delle alte vie respiratorie. In molte occasioni i genitori hanno difficoltà nel riportare con oggettiva chiarezza alcuni dei sintomi respiratori: una breve registrazione video può documentare il pattern respiratorio e facilitare la comunicazione dei sintomi che diventa oggettiva perdendo la parte di interpretazione soggettiva del genitore talvolta forviante.

Sintomi durante la veglia

Le manifestazioni diurne dell'OSAS possono variare in relazione all'età. Nel bambino in età prescolare la sonnolenza e la stanchezza tendono a esprimersi attraverso un aumento dell'attività motoria e una ridotta capacità di modulare il comportamento, più che con la sonnolenza diurna tipica dell'adolescente o dell'adulto.

(6). Sono quindi più frequenti alterazioni del comportamento e della regolazione emotiva, quali iperattività, irritabilità, aggressività e atteggiamenti oppositivi; il bambino può essere descritto come agitato, irrequieto o capriccioso. Queste manifestazioni sono attribuite soprattutto alla frammentazione del sonno e, nei quadri più significativi, all'ipossiemia intermittente, che possono interferire con la maturazione dei circuiti cerebrali coinvolti nell'attenzione, nel controllo inibitorio e nella regolazione delle emozioni. In età scolare possono invece prevalere difficoltà al risveglio, cefalea mattutina, sonnolenza diurna, con comparsa di sonnellini diurni, riduzione dell'attenzione, deficit di memoria e peggioramento del rendimento scolastico. In tutte le età a presenza di respirazione orale persistente in veglia, la voce "nasale", un quadro di disfagia o particolare lentezza durante i pasti può inoltre rappresentare un segnale di ostruzione delle alte vie aeree. Questi sintomi devono essere ricercati nel sospetto di un quadro di OSAS e al contrario, se riportati dal genitore quale preoccupazione primaria devono indurre all'indagine sulla qualità del sonno, poiché i genitori difficilmente riconducono spontaneamente le alterazioni comportamentali a un possibile disturbo respiratorio del sonno.

Esame obiettivo e valutazione clinica

L'esame obiettivo deve essere standardizzato e documentato nel tempo. La valutazione auxologica comprende peso, altezza o lunghezza, z-score o BMI per età e sesso, traiettoria di crescita e, quando appropriata,

Tabella 2. Stratificazione del rischio e azioni per sospetta OSAS.

Riscontro	Significato clinico possibile	Azione suggerita
Cianosi, apnee prolungate o ripetute, importante lavoro respiratorio, sospetta ipoventilazione	Possibile compromissione respiratoria significativa	Valutazione urgente o invio ospedaliero secondo il quadro clinico
Lattante con stridore, rientramenti, difficoltà alimentare o scarso accrescimento	Ostruzione respiratoria o anomalia dinamica delle vie aeree	Invio rapido a centro del sonno o centro pediatrico specialistico
Sindrome craniofacciale, neuromuscolare o genetica ad alto rischio	Elevata probabilità di OSAS e presentazione atipica	Percorso multispecialistico e invio al centro del sonno/pediatrico specialistico
Russamento ≥ 3 notti/settimana da più di 3 mesi e in benessere	DRS clinicamente possibile	Questionari di screening, se positivi invio al centro del sonno o specialista
Persistenza o recidiva dopo terapia o adenotonsillectomia	OSAS residua/persistente	Rivalutazione clinica entro 6–8 settimane; invio al centro del sonno per definire PSG (preferibile nei pazienti ad alto rischio) o altro test appropriato

to, pressione arteriosa. Sia l'obesità sia il deficit ponderale possono essere associati all'OSAS (3).

Esame del cavo orale attraverso la valutazione:

- del rapporto tra lingua, palato molle e spazio orofaringeo secondo **Friedman Tongue/Palate Position**;
- della visibilità delle strutture orofaringee e rapporto tra volume linguale e spazio orale secondo **Mallampati modificato**;
- delle dimensioni delle tonsille palatine rispetto alla larghezza dell'orofaringe **Brodsky**;
- dell'occlusione, basata soprattutto sul rapporto tra i primi molari permanenti secondo **Angle**.

Inoltre, occorre identificare la presenza di malocclusione, morso crociato, prognatismo, retrognazia o micrognazia, e della pervietà della cavità nasali ove possibile, di deviazione del setto, della dimensione delle narici e della presenza di secrezioni o edema della mucosa che possono incidere sulla pervietà delle alte vie respiratorie durante il sonno.

Nei bambini con fenotipo craniofacciale adenoideo è importante considerare non soltanto il volume tonsillare, ma il rapporto tra tessuti molli e spazio disponibile. Tonsille di dimensioni moderate possono produrre un'ostruzione rilevante in una cavità orale piccola; viceversa, tonsille voluminose non implicano necessariamente una OSAS severa, se la cavità orofaringea è ampia. Il pediatra deve inoltre ricercare ipotonia, alterazioni della voce, segni di cardiopatia o ipertensione e reperti suggestivi di malattia sistemica.

QUESTIONARI, SCORE CLINICI E DIAGNOSI STRUMENTALI

Il Pediatric Sleep Questionnaire (PSQ) e lo Sleep Clinical Record (SCR) sono strumenti utili per organizzare l'anamnesi e stratificare il rischio. Il PSQ esplora russamento, sonnolenza e comportamento; lo SCR integra sintomi, anamnesi ed esame obiettivo (4). Nessun questionario possiede accuratezza sufficiente per di-

Tabella 3. Scale di classificazione e valutazione anatomico-orofaringea.

Classificazione	Che cosa valuta	Modalità di esame	Gradi principali	Interpretazione clinica
Friedman Tongue Position	Rapporto tra lingua, palato molle e spazio orofaringeo	Bocca completamente aperta, lingua mantenuta in posizione naturale, senza protrusione e senza fonazione	I: visibili palato molle, ugola, pilastri e tonsille. II: ugola visibile, pilastri e tonsille non completamente apprezzabili. III: visibile il palato molle, ma non l'ugola. IV: visibile soltanto il palato duro	I gradi III–IV indicano maggiore affollamento orofaringeo e una possibile riduzione dello spazio retroglosso
Mallampati modificata	Visibilità delle strutture orofaringee e rapporto tra volume linguale e spazio orale	Paziente seduto, bocca completamente aperta, lingua protrusa al massimo , senza fonazione	I: visibili palato molle, fauci, ugola e pilastri. II: visibili palato molle, fauci e gran parte dell'ugola. III: visibili palato molle e base dell'ugola. IV: visibile soltanto il palato duro	Le classi III–IV suggeriscono uno spazio orofaringeo ridotto, ma non dimostrano da sole la presenza o la gravità dell'ostruzione respiratoria
Brodsky	Dimensioni delle tonsille palatine rispetto alla larghezza dell'orofaringe	Ispezione diretta dell'orofaringe	0: tonsille contenute nelle logge. I: occupazione ≤25%. II: 26–50%. III: 51–75%. IV: >75%, fino alle <i>kissing tonsils</i>	Descrive in modo standardizzato l'entità dell'ipertrofia tonsillare
Angle	Rapporti occlusali antero-posteriori tra le arcate dentarie	Valutazione dell'occlusione, basata soprattutto sul rapporto tra i primi molari permanenti	Classe I: rapporto molare normale. Classe II: arcata mandibolare relativamente arretrata; divisione 1 con incisivi superiori protrusi, divisione 2 con incisivi superiori retroinclinati. Classe III: arcata mandibolare relativamente avanzata	Identifica le malocclusioni e alcune caratteristiche cranio-facciali potenzialmente rilevanti nei disturbi respiratori del sonno

Tabella 4. Strumenti di valutazione per l'OSAS: punti di forza, limiti e ruolo clinico.

Strumento	Punto di forza	Limite principale	Ruolo nelle cure primarie
Domanda sul russamento	Rapida e ripetibile	Sensibile ma poco specifica; dipende dall'osservazione familiare	Screening a ogni bilancio di salute
PSQ/SCR	Standardizzano anamnesi ed esame	Non diagnosticano né graduano con certezza l'OSAS	Stratificazione del rischio e comunicazione con lo specialista
Video familiare	Documenta pattern respiratorio	Non quantifica eventi, desaturazioni o CO ₂	Supporto descrittivo, non test diagnostico
Polisonnografia	Sonno, eventi respiratori, ossimetria, arousal e CO ₂ quando indicata	Maggiore complessità e disponibilità limitata	Laboratorio/ospedale nei lattanti, forme severe/ complesse, sospetta ipoventilazione o comorbidità
MCR/poligrafia	Eventi respiratori e ossimetrici; possibile alternativa selezionata alla PSG	Non misura sonno/arousal; negativa non esclude OSAS; CO ₂ spesso assente	Domicilio solo su indicazione del centro, nel bambino stabile/non complesso e con caregiver istruito; interpretazione specialistica

stinguere con certezza il russamento primario dall'OSAS o per graduarne la severità. Gli score devono quindi essere utilizzati come filtro e supporto alla decisione, non come sostituti degli esami strumentali (5). La polisonnografia (PSG) notturna completa, con canali neurofisiologici, respiratori e ossimetrici e monitoraggio della CO₂ quando indicato, è l'esame di riferimento per confermare e graduare l'OSAS e per riconoscere ipoventilazione e alterazioni dell'architettura del sonno. Va richiesta nel contesto di un centro esperto soprattutto se clinica ed esame obiettivo sono discordanti, se si pianifica una decisione terapeutica in un bambino complesso, nelle forme sospette severe, nei lattanti e nei bambini piccoli, nel sospetto di ipoventilazione o in presenza di comorbidità neuromuscolari, craniofacciali, genetiche o cardiopolmonari. In questi scenari l'esame è preferibilmente eseguito in laboratorio/ospedale. La poligrafia respiratoria/monitoraggio cardiorespiratorio (MCR) registra parametri respiratori e ossimetrici, ma non il sonno né gli arousal; può quindi sottostimare gli eventi e non esclude l'OSAS se negativa. Può essere utile, in percorsi organizzati dal centro del sonno, nel bambino clinicamente stabile con sospetta OSAS non complessa, quando la PSG non è prontamente disponibile. L'esecuzione domiciliare è da riservare a pazienti selezionati, con caregiver istruiti e controllo della qualità del segnale; non è appropriata come test isolato nei lattanti, nei casi severi o instabili, nel sospetto di ipoventilazione o nelle comorbidità rilevanti (7). La capnografia non sostituisce PSG o poligrafia: integra il monitoraggio quando occorre documentare la CO₂. Il PdF

documenta i sintomi e richiede la valutazione specialistica; scelta e interpretazione del test dipendono dal centro e dalle procedure regionali.

UN POSSIBILE PERCORSO DIAGNOSTICO-ASSISTENZIALE

Un percorso applicabile al pediatra di famiglia può iniziare con la domanda sul russamento abituale. In caso di risposta positiva, si procede con anamnesi del sonno e della veglia, ricerca delle comorbidità, familiarità ed esame obiettivo. La presenza di red flags o di una condizione ad alto rischio determina un invio rapido; negli altri casi il pediatra può utilizzare un questionario validato per strutturare la raccolta delle informazioni e definire la priorità. Il pediatra non dovrebbe limitarsi a inviare genericamente «per russamento», ma trasmettere frequenza dei sintomi, video se disponibile, score clinico, dati auxologici, reperti del cavo orale, comorbidità e terapie già effettuate (8). Nei tempi di attesa è appropriato trattare condizioni concomitanti secondo le rispettive indicazioni, per esempio rinite allergica, asma non controllato o obesità. Non è invece corretto iniziare una combinazione empirica di integratori, antibiotici locali, corticosteroidi e montelukast senza una definizione clinica, un obiettivo misurabile e una rivalutazione programmata.

PERCORSO TERAPEUTICO

L'adenotonsillectomia rappresenta il trattamento di prima linea nel bambino con OSAS e ipertrofia adenoton-

sillare, dopo adeguato inquadramento (9). Nell'OSAS di grado lieve la decisione deve essere condivisa e basata su severità clinica, qualità di vita, comorbidità e risultati strumentali. Nel trial PATS, l'intervento nei bambini con russamento e OSAS lieve non ha migliorato in modo significativo gli esiti primari di funzione esecutiva e attenzione a 12 mesi, ma ha prodotto benefici in diversi esiti secondari, tra cui sintomi, comportamento, qualità di vita e pressione arteriosa. Questi dati sostengono una scelta individualizzata, non l'automatismo chirurgico per ogni russatore (10). Il pediatra contribuisce a identificare i bambini che necessitano di gestione perioperatoria più prudente, tra cui età inferiore a tre anni, OSAS severa, obesità, scarso accrescimento, anomalie craniofacciali, patologie neuromuscolari e complicanze cardiache. Deve inoltre preparare la famiglia alla necessità del follow-up, poiché la chirurgia non garantisce sempre una completa risoluzione del quadro clinico. I corticosteroidi intranasali possono essere considerati nelle forme lievi, soprattutto in presenza di rinite o quando la chirurgia non è indicata. Gli effetti sono in genere modesti e i dati a lungo termine limitati (11). Il trattamento della rinite deve seguire diagnosi e linee guida specifiche, distinguendo l'obiettivo di migliorare l'ostruzione nasale da quello di curare l'OSAS. Il Montelukast ha mostrato una riduzione a breve termine degli indici respiratori in alcuni studi su bambini con OSAS lieve o moderata. L'evidenza complessiva resta limitata per numerosità, durata e selezione dei pazienti (12). Inoltre, il farmaco è associato a un'avvertenza di massima attenzione per possibili eventi neuropsichiatrici; prima della prescrizione è necessario discutere benefici e rischi con la famiglia, considerare la storia comportamentale o psichiatrica e interrompere/rivalutare in caso di sintomi. Non è indicato per la prevenzione primaria dell'OSAS (13). Nel bambino con sovrappeso o obesità, il trattamento del peso deve essere multidisciplinare e affiancarsi alla terapia dell'OSAS. La pressione positiva continua delle vie aeree (CPAP) è indicata quando l'adenotonsillectomia non viene eseguita, è controindicata o non risolve la malattia. La prescrizione, titolazione e gestione della CPAP richiedono un centro con esperienza pediatrica; il pediatra sostiene l'aderenza, tratta gli effetti collaterali nasali e cutanei e verifica l'impatto sulla vita familiare. Gli interventi ortodontici possono essere utili in sottogruppi con costrizione mascellare, palato stretto o retrognazia, ma devono essere preceduti da una valutazione odontoiatrica/ortodontica e inseriti in un piano condiviso con il medico del sonno (14). La terapia miofunzionale può rappresentare un coadiuvante per correg-

gere respirazione orale, postura linguale e disfunzioni orofacciali (15); le meta-analisi suggeriscono possibili miglioramenti, ma la qualità delle prove pediatriche e l'aderenza ai programmi rimangono variabili (16).

FOLLOW UP

Il percorso non termina con l'intervento chirurgico o con l'avvio di una terapia medica. Tutti i bambini vanno rivalutati clinicamente circa 6–8 settimane dopo adenotonsillectomia (o dopo un ciclo terapeutico), quando la guarigione postoperatoria consente una valutazione affidabile. La visita deve verificare russamento, pause/riprese respiratorie, qualità del sonno, respirazione orale, enuresi, comportamento, rendimento scolastico, cefalea, sonnolenza, crescita, pressione arteriosa e qualità di vita familiare. L'OSAS persistente dopo adenotonsillectomia non è rara e può interessare fino al 40% dei bambini. Il rischio è maggiore nei pazienti con OSAS preoperatoria severa, obesità, sindrome di Down o altre sindromi genetiche, anomalie craniofacciali, patologie neuromuscolari, paralisi cerebrale, prematurità, malattie cardiopolmonari e nei bambini con ipertrofia linguale/ostruzione multisegmentaria (17). In presenza di sintomi persistenti o ricorrenti, oppure in tali fenotipi ad alto rischio anche con miglioramento incompleto, il PdF deve reinviare al centro del sonno: la PSG, con CO₂ se indicato, è il test preferibile per confermare e caratterizzare l'OSAS residua (18). La rivalutazione strumentale è in genere programmata dopo il recupero postoperatorio, orientativamente non prima di 6–8 settimane, e anticipata se compaiono red flags cliniche. Il pediatra può svolgere inoltre una funzione di case manager: verifica quali professionisti stanno seguendo il bambino, evita sovrapposizioni, controlla aderenza ed effetti avversi, aggiorna la documentazione clinica e garantisce che la famiglia comprenda l'obiettivo di ciascun trattamento. Nei percorsi complessi, una comunicazione strutturata tra pediatra, centro del sonno, ORL, odontoiatra e riabilitatori riduce la frammentazione dell'assistenza.

DISCUSSIONE

I risultati della presente analisi confermano la centralità del pediatra di famiglia (PdF) nel percorso assistenziale dell'OSAS e dei disturbi respiratori del sonno (DRS) in età pediatrica. La gestione di tali patologie richiede di superare gli automatismi chirurgici: nei casi di DRS lieve o russamento isolato, l'adenotonsillectomia non mostra un vantaggio significativo

sulle funzioni cognitive rispetto alla sola osservazione clinica, pur migliorando sintomi e qualità di vita. Il PdF gioca un ruolo chiave già nei bilanci di salute, integrando lo screening sintomatologico con un rigoroso esame obiettivo (inclusi gli score di Friedman, Brodsky e Angle). Tuttavia, la diagnosi di certezza e la quantificazione dell'AHI non possono basarsi unicamente sulla clinica o sui questionari (PSQ, SCR): la polisonnografia resta lo standard diagnostico, mentre i test semplificati richiedono un'attenta contestualizzazione specialistica. Poiché le forme persistenti o recidivanti post-chirurgiche possono raggiungere il 40% dei casi, il follow-up deve essere programmato: rivalutazione clinica a 6–8 settimane per tutti e test oggettivo/nuovo invio in caso di sintomi persistenti, OSAS iniziale severa o fenotipi ad alto rischio. La PSG con CO₂, quando indicata, è l'esame preferibile per definire l'OSAS residua e orientare gli approcci di secondo livello.

CONCLUSIONI

L'approccio ai DRS in età pediatrica non può prescindere da una presa in carico globale e personalizzata. In questo contesto, il *case management* guidato dal pediatra di famiglia rappresenta lo strumento essenziale per collegare prevenzione, diagnosi precoce e appropriatezza terapeutica. Solo attraverso un coordinamento attivo

e una rete multispecialistica strutturata è possibile evitare trattamenti impropri, ridurre la frammentarietà delle cure e garantire la continuità assistenziale nel tempo.

CONFORMITÀ ALLE NORME ETICHE

Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interessi diretto o indiretto in relazione ai contenuti, ai dispositivi o ai farmaci citati nel presente articolo.

Finanziamenti

La presente ricerca non ha ricevuto alcuna forma di finanziamento pubblico o privato da parte di enti commerciali o no-profit.

Disponibilità dei dati pubblicati

Tutti i dati e la letteratura analizzati nel corso del presente studio sono inclusi in questo articolo o reperibili nei riferimenti bibliografici citati.

Dichiarazione di originalità e integrità scientifica

Gli autori dichiarano che il presente manoscritto è un lavoro originale, non sottoposto contemporaneamente ad altre riviste scientifiche e privo di qualsiasi forma di plagio o auto-plagio.

BIBLIOGRAFIA

1. Kaditis AG, Alonso Alvarez ML, Boudewyns A, Abel F, Alexopoulos EI, Ersu R, et al. ERS statement on obstructive sleep disordered breathing in 1- to 23-month-old children. *Eur Respir J*. 2017;50(6):1700985. doi:10.1183/13993003.00985-2017.
2. Magnusdottir S, Hill EA. Prevalence of obstructive sleep apnea (OSA) among preschool aged children in the general population: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2024;73:101871. doi:10.1016/j.smrv.2023.101871.
3. Goldstein NA, Pugazhendhi V, Rao SM, Weedon J, Campbell TF, Goldman AC, et al. Clinical assessment of pediatric obstructive sleep apnea. *Pediatrics*. 2004;114(1):33–43. doi:10.1542/peds.114.1.33.
4. Villa MP, Paolino MC, Castaldo R, Vanacore N, Rizzoli A, Milano S, et al. Sleep clinical record: an aid to rapid and accurate diagnosis of paediatric sleep disordered breathing. *Eur Respir J*. 2013;41(6):1355–61. doi:10.1183/09031936.00215411.
5. Chervin RD, Hedger K, Dillon JE, Pituch KJ. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Med*. 2000;1(1):21–32. doi:10.1016/s1389-9457(99)00009-x.
6. Kaditis AG, Alonso Alvarez ML, Boudewyns A, Alexopoulos EI, Ersu R, Joosten K, et al. Obstructive sleep disordered breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management. *Eur Respir J*. 2016;47(1):69–94. doi:10.1183/13993003.00385-2015.
7. Kirk V, Baughn J, D'Andrea L, Friedman N, Galion A, Garret S, et al. American Academy of Sleep Medicine Position Paper for the Use of a Home Sleep Apnea Test for the Diagnosis of OSA in Children. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2017;13(10):1199–203. doi:10.5664/jcsm.6772.
8. Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, Gozal D, Halbower AC, Jones J, et al. Diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. *Pediatrics*. 2012;130(3):e714–755. doi:10.1542/peds.2012-1672.
9. Mitchell RB, Archer SM, Ishman SL, Rosenfeld RM, Coles S, Finestone SA, et al. Clinical Practice Guideline: Tonsillectomy in Children (Update). *Otolaryngol–Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol–Head Neck Surg*. 2019;160(1 suppl):S1–42. doi:10.1177/0194599818801757.

10. Redline S, Cook K, Chervin RD, Ishman S, Baldassari CM, Mitchell RB, et al. Adenotonsillectomy for Snoring and Mild Sleep Apnea in Children: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2023;330(21):2084–95. doi:10.1001/jama.2023.22114.
11. Kuhle S, Hoffmann DU, Mitra S, Urschitz MS. Anti-inflammatory medications for obstructive sleep apnoea in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;1(1):CD007074. doi:10.1002/14651858.CD007074.pub3.
12. Goldbart AD, Greenberg-Dotan S, Tal A. Montelukast for children with obstructive sleep apnea: a double-blind, placebo-controlled study. *Pediatrics*. 2012;130(3):e575–580. doi:10.1542/peds.2012-0310.
13. Liming BJ, Ryan M, Mack D, Ahmad I, Camacho M. Montelukast and Nasal Corticosteroids to Treat Pediatric Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Otolaryngol–Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2019;160(4):594–602. doi:10.1177/0194599818815683.
14. Yu M, Ma Y, Xu Y, Bai J, Lu Y, Han F, et al. Orthodontic appliances for the treatment of pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and network meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2023;72:101855. doi:10.1016/j.smrv.2023.101855.
15. Bandyopadhyay A, Kaneshiro K, Camacho M. Effect of myofunctional therapy on children with obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *Sleep Med*. 2020;75:210–7. doi:10.1016/j.sleep.2020.08.003.
16. Saba ES, Kim H, Huynh P, Jiang N. Orofacial Myofunctional Therapy for Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Laryngoscope*. 2024;134(1):480–95. doi:10.1002/lary.30974.
17. Ehsan Z, Ishman SL, Soghier I, Almeida FR, Boudewyns A, Camacho M, et al. Management of Persistent, Post-adenotonsillectomy Obstructive Sleep Apnea in Children: An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med*. 2024;209(3):248–61. doi:10.1164/rccm.202310-1857ST.
18. Ishman SL, Maturo S, Schwartz S, McKenna M, Baldassari CM, Bergeron M, et al. Expert Consensus Statement: Management of Pediatric Persistent Obstructive Sleep Apnea After Adenotonsillectomy. *Otolaryngol–Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. february 2023;168(2):115–30. doi:10.1002/ohn.159 PubMed.

CASO CLINICO

Reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con broncocostrizione isolata associata a sensibilizzazione a Tri a 14 in un bambino

Wheat-dependent exercise-induced allergic reaction presenting with isolated bronchoconstriction in a child sensitized to Tri a 14

Sabrina Di Pillo, Dorina Hoxha, Marina Attanasi *

* CORRISPONDENZA

marina.attanasi@unich.it

ORCID: 0000-0001-6513-3160

DOI

10.63304/PneumolPediatri.2026.20

Centro Regionale di Allergologia e Fisiopatologia Infantile, Clinica Pediatrica, Università Chieti-Pescara, Chieti, Italia

RIASSUNTO

Il broncospasmo alimento-sforzo dipendente è una rara manifestazione in età pediatrica e rappresenta una sfida diagnostica, soprattutto nei bambini con sensibilizzazione ai pollini e positività delle IgE per il frumento. Le reazioni allergiche frumento-esercizio-dipendenti sono rare in età pediatrica e possono rappresentare una sfida diagnostica, soprattutto nei bambini con pollinosi e positività delle IgE specifiche per il frumento. Descriviamo il caso di un bambino di 5 anni con rinite allergica stagionale e broncospasmo ricorrente durante l'attività calcistica, comparso esclusivamente dopo ingestione di frumento. Descriviamo il caso di un bambino di 5 anni con rinite allergica stagionale e ricorrenti episodi di tosse, dispnea e respiro sibilante durante l'attività calcistica, comparsi esclusivamente quando l'esercizio seguiva l'ingestione di frumento. La spirometria basale e il test da sforzo erano normali, mentre il test combinato frumento-esercizio riproduceva la sintomatologia con significativa riduzione del FEV₁. La spirometria basale e il test di provocazione bronchiale indiretta mediante esercizio erano normali, mentre il test combinato frumento-esercizio riproduceva i sintomi e documentava una riduzione massima del 20% del FEV₁. La diagnostica molecolare evidenziava sensibilizzazione primaria a Tri a14 e negatività per Tri a19, distinguendo il caso dalla classica WDEIA. La diagnostica molecolare documentava sensibilizzazione a Tri a 14 e negatività per Tri a 19, rendendo meno probabile la forma classica di wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis (WDEIA) associata a omega-5 gliadina. L'evitamento del frumento nelle quattro ore precedenti l'esercizio ha prevenuto ulteriori episodi durante il follow-up. Durante il follow-up a 6 e 12 mesi, l'evitamento del frumento nelle quattro ore precedenti l'esercizio si associava all'assenza di nuovi episodi. Il caso evidenzia il valore dell'anamnesi, del test di provocazione e della diagnostica molecolare nella gestione personalizzata. Il caso evidenzia il valore dell'anamnesi, del test combinato e della diagnostica molecolare per un inquadramento diagnostico e una gestione personalizzata.

PAROLE CHIAVE

Broncospasmo alimento-sforzo dipendente reazione allergica frumento-esercizio-dipendente; allergia al frumento; Tri a 14; diagnostica molecolare; età pediatrica.

KEY WORDS

Food-dependent exercise-induced bronchospasm wheat-dependent exercise-induced allergic reaction; wheat allergy; Tri a14; component-resolved diagnostics; pediatrics.

SUMMARY

Food-dependent exercise-induced bronchospasm is a rare condition in childhood and may be difficult to diagnose, particularly in children with pollen allergy and positive wheat-specific IgE. Wheat-dependent exercise-induced allergic reactions are rare in childhood and may be difficult to diagnose, particularly in children with pollen allergy and positive wheat-specific IgE. We report the case of a 5-year-old boy with seasonal allergic rhinitis who developed recurrent bronchospasm only after wheat ingestion followed by exercise. We report a 5-year-old boy with seasonal allergic rhinitis and recurrent cough, dyspnea and wheezing during football, occurring only when exercise followed wheat ingestion. Baseline spirometry and a standard exercise challenge were normal, whereas a combined wheat-exercise challenge reproduced symptoms with a significant decline in FEV₁. Baseline spirometry and an indirect bronchial challenge with exercise were normal, whereas a combined wheat-exercise challenge reproduced symptoms and documented a maximum 20% decrease in FEV₁. Component-resolved diagnostics demonstrated primary sensitization to Tri a14 and negativity for Tri a19, distinguishing this phenotype from classical wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis (WDEIA). Component-resolved diagnostics documented sensitization to Tri a 14 and negativity for Tri a 19, making classical omega-5 gliadin-associated wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis (WDEIA) less likely. Avoidance of wheat during the four hours preceding exercise completely prevented symptom recurrence during follow-up. During follow-up at 6 and 12 months, avoidance of wheat in the four hours preceding exercise was associated with no further episodes. This case highlights the value of clinical history, challenge testing and molecular diagnostics in achieving an accurate diagnosis and personalized management. This case highlights the value of clinical history, combined challenge testing and molecular diagnostics for accurate classification and individualized management.

INTRODUZIONE

La broncocostrizione indotta dall'esercizio (Exercise-Induced Bronchoconstriction, EIB) rappresenta una delle più frequenti cause di sintomi respiratori associati all'attività fisica in età pediatrica. È riportata nel 40–90% dei bambini con asma e può essere riscontrata anche in soggetti senza asma, con una prevalenza stimata tra il 5% e il 20%, rendendola una delle principali diagnosi differenziali dei sintomi respiratori indotti dall'esercizio (1, 2). Tuttavia, non tutti gli episodi di tosse, dispnea o respiro sibilante correlati all'attività fisica sono riconducibili a una classica EIB. In una minoranza di pazienti, l'esercizio fisico agisce come cofattore di reazioni allergiche alimento-dipendenti, determinando manifestazioni che possono comprendere orticaria, angioedema, sintomi gastrointestinali, anafilassi e, più raramente, sintomi respiratori isolati. Tra queste condizioni, la food-dependent exercise-induced allergy (FDEIA) rappresenta una forma rara ma potenzialmente severa, nella quale il frumento costituisce uno degli alimenti più frequentemente coinvolti (3, 4).

Nel caso dell'allergia al frumento, l'interpretazione della positività delle IgE specifiche verso l'estratto può risultare complessa, soprattutto nei soggetti sensibilizzati ai pollini delle graminacee, nei quali sono frequenti fenomeni di cross-reattività. La diagnostica molecolare (component-resolved diagnostics, CRD) consente di distinguere le sensibilizzazioni clinicamente rilevanti da quelle dovute a cross-reattività, identificando gli allergeni coinvolti nella risposta IgE-mediata e migliorando l'accuratezza diagnostica. In particolare, Tri a 19 (omega-5 gliadina) rappresenta il principale marker della classica wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis (WDEIA), mentre Tri a 14, appartenente alla famiglia delle lipid transfer proteins (LTP), identifica una differente modalità di sensibilizzazione, particolarmente rilevante nei Paesi del bacino del Mediterraneo (5, 6).

Presentiamo il caso di un bambino con una reazione allergica frumento-esercizio-dipendente caratterizzata da broncocostrizione isolata e sensibilizzazione primaria a Tri a 14, in assenza di sensibilizzazione a Tri a 19.

INFORMAZIONI SUL PAZIENTE

Bambino di 5 anni, nato a termine da gravidanza fisiologica, con regolare accrescimento staturo-ponderale e normale sviluppo psicomotorio. L'anamnesi familiare risultava positiva per patologie allergiche. Dall'età di 4 anni presentava rinite allergica stagionale durante la stagione pollinica di graminacee e olivo, caratterizzata da rinorrea acquosa, starnutazione e prurito naso-congiuntivale. La sensibilizzazione era stata documentata mediante skin prick test con estratti di graminacee e olivo e mediante dosaggio sierico delle IgE specifiche; la concordanza con la stagionalità dei sintomi ne sosteneva la rilevanza clinica. Da circa un anno riferiva episodi ricorrenti di tosse stizzosa, dispnea, costrizione toracica e respiro sibilante che comparivano esclusivamente dopo ingestione di alimenti contenenti frumento seguita da attività fisica intensa. La ricostruzione temporale distingueva un intervallo complessivo di circa 60 minuti tra il pasto e la comparsa dei sintomi. Gli episodi insorgevano generalmente entro 20-30 minuti dall'inizio dell'esercizio e si risolvevano spontaneamente o dopo somministrazione di salbutamolo inalatorio. Il bambino tollerava regolarmente il frumento in assenza di esercizio fisico e svolgeva attività sportiva senza sintomi quando non aveva assunto alimenti contenenti grano nelle ore precedenti. Non aveva mai presentato orticaria, angioedema, sintomi gastrointestinali o altri segni compatibili con anafilassi. L'anamnesi personale risultava negativa per asma persistente, dermatite atopica, altre allergie alimentari o precedenti ricoveri per patologie respiratorie.

RISULTATI CLINICI

Il bambino è stato valutato presso il Centro di Allergologia Pediatrica per rinite allergica stagionale durante la stagione pollinica delle graminacee e dell'olivo, caratterizzata da rinorrea acquosa, starnutazione e prurito naso-congiuntivale. All'esame obiettivo si presentava in buone condizioni generali, eupnoico a riposo, con parametri vitali nella norma, obiettività toracica nei limiti della norma e assenza di sibili o altri reperti patologici.

Gli esami allergologici documentavano una sensibilizzazione ai pollini delle graminacee e dell'olivo, associata a positività delle IgE specifiche per il frumento. In assenza di sintomi dopo l'ingestione di alimenti contenenti frumento, tale reperto veniva inizialmente interpretato come espressione di una probabile cross-reattività con i pollini delle graminacee. Veniva pertanto avviata terapia con corticosteroidi nasale, antistaminico durante la stagione pollinica e immunoterapia allergene-specifica sublinguale per le graminacee.

Nel corso del follow-up, dopo l'inizio dell'attività calcistica, comparivano episodi ricorrenti di tosse, dispnea, costrizione toracica e respiro sibilante solo quando l'ingestione di frumento era seguita da esercizio fisico.

I sintomi comparivano in modo riproducibile circa 60 minuti dopo il pasto e non si manifestavano né dopo il consumo di frumento in assenza di attività fisica né durante l'esercizio svolto a digiuno. La cronologia del percorso clinico e diagnostico è riportata nella **Tabella 1**.

Tabella 1. Cronologia del percorso diagnostico.

Fase del percorso clinico	Evento
Comparsa dei sintomi	Episodi di tosse, dispnea e respiro sibilante dopo ingestione di frumento seguita da attività fisica
Prima valutazione specialistica	Visita allergologica e pneumologica
Iter diagnostico iniziale	Skin prick test e dosaggio delle IgE specifiche per graminacee, olivo e frumento
Valutazione funzionale respiratoria	Spirometria basale e test da sforzo di provocazione bronchiale indiretta mediante esercizio, entrambi nella norma
Challenge combinato	Ingestione controllata di frumento seguita da esercizio: riproduzione dei sintomi e riduzione massima del FEV1 del 20%
Diagnostica molecolare	Positività per Tri a 14 e negatività per Tri a 19
Diagnosi finale	Reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con broncocostrizione isolata associata a sensibilizzazione a Tri a 14
Follow-up	Dieta personalizzata, evitamento del frumento nelle quattro ore precedenti l'esercizio e assenza di ulteriori episodi

VALUTAZIONE DIAGNOSTICA

La comparsa dei sintomi esclusivamente dopo ingestione di alimenti contenenti frumento seguita da esercizio fisico ha reso necessario un approfondimento diagnostico finalizzato a distinguere una EIB isolata da una reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con coinvolgimento respiratorio. La valutazione allergologica aveva documentato IgE totali pari a 240 kU/L, sensibilizzazione ai pollini delle graminacee (22 kU_A/L) e dell'olio (12 kU_A/L), associate a positività delle IgE specifiche per il frumento (4,8 kU_A/L), mentre risultavano negative le IgE specifiche per acari, betulla, parietaria e gli altri alimenti testati. In assenza di sintomi dopo ingestione di frumento in condizioni basali, tale reperto era stato inizialmente attribuito a una probabile cross-reattività con i pollini delle graminacee, senza indicazione all'esclusione del frumento dalla dieta.

La spirometria basale e il test da sforzo standard risultavano entrambi nella norma.

Considerata l'età del paziente, le manovre spirometriche sono state valutate secondo i criteri ATS/ERS applicabili ai bambini di età ≤6 anni. Sono state considerate accettabili le curve ottenute dopo inspirazione massimale, caratterizzate da un inizio rapido dell'espirazione, assenza di tosse o chiusura della glottide nel primo secondo, assenza di perdite, ostruzione del boccallo o interruzione precoce e andamento regolare della curva flusso-volume. Sono state ottenute almeno tre manovre, di cui almeno due accettabili. La riproducibilità è stata definita da una differenza tra i due valori più elevati di FEV₁ e di FVC inferiore a 100 mL oppure al 10% del valore maggiore, assumendo come criterio il limite più ampio.

Dato il forte sospetto clinico, è stato eseguito, in ambiente ospedaliero protetto, un test combinato frumento-esercizio, con monitoraggio clinico continuo e disponibilità immediata dei presidi per il trattamento della broncocostrizione e dell'anafilassi. Dopo la spirometria basale, il paziente ha assunto 100 g di pasta secca di semola di grano duro, pesata a crudo e costituita esclusivamente da semola di frumento e acqua, corrispondenti a circa 13,5 g di proteine secondo l'etichetta nutrizionale del prodotto. L'esercizio è iniziato 60 minuti dopo il completamento dell'ingestione ed è stato eseguito su tapis roulant per 5 minuti. Velocità e inclinazione sono state progressivamente regolate per raggiungere una frequenza cardiaca target di almeno 172 bpm, corrispondente all'80% della frequenza cardiaca massima teorica calcolata mediante la formula 220 – età.

La frequenza cardiaca è stata monitorata continuamente durante l'esercizio. Il FEV₁ è stato misurato al

basale e a 5, 10, 15 e 30 minuti dal termine dell'esercizio. Il test ha riprodotto tosse, respiro sibilante e dispnea, senza manifestazioni cutanee, gastrointestinali o cardiovascolari associate. La riduzione massima del FEV₁, pari al 20% rispetto al valore basale, è stata rilevata 15 minuti dopo la conclusione dell'esercizio, corrispondenti a circa 80 minuti dal completamento dell'ingestione. Subito dopo la documentazione del nadir del FEV₁ è stato somministrato salbutamolo mediante inalatore pressurizzato predosato e distanziatore, alla dose di 200 µg per somministrazione, corrispondenti a due erogazioni consecutive da 100 µg. La somministrazione è stata ripetuta dopo 20 e 40 minuti, per complessive tre somministrazioni e una dose totale di 600 µg. I sintomi si sono progressivamente risolti e il FEV₁ è ritornato al valore basale entro 20 minuti dall'ultima somministrazione, ossia circa 60 minuti dopo l'inizio del trattamento. Le IgE specifiche verso le componenti molecolari sono state dosate mediante ImmunoCAP™ (Thermo Fisher Scientific), considerando positivi valori ≥0,35 kUA/L. Tri a 14, Phl p 1, Phl p 5 e Ole e 1 risultavano positivi, mentre Tri a 19, Phl p 7 e Phl p 12 presentavano valori <0,35 kUA/L.

L'integrazione tra anamnesi, test di provocazione e diagnostica molecolare ha consentito di identificare una sensibilizzazione a Tri a 14, in assenza di Tri a 19. Sulla base dell'insieme dei dati clinici, funzionali e molecolari è stata quindi formulata la diagnosi di reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con broncocostrizione isolata associata a sensibilizzazione a Tri a 14.

INTERVENTO TERAPEUTICO

È stato raccomandato di evitare l'assunzione di alimenti contenenti frumento nelle quattro ore precedenti l'attività fisica, senza introdurre ulteriori restrizioni dietetiche. Il paziente e i familiari sono stati inoltre informati sul ruolo dei principali cofattori in grado di ridurre la soglia di reazione allergica, quali esercizio fisico intenso, infezioni intercorrenti e assunzione di farmaci antinfiammatori non steroidei. È stata prescritta UNA terapia inalatoria secondo le raccomandazioni della Global Initiative for Asthma (GINA) (7) per il controllo della sintomatologia respiratoria indotta dall'esercizio.

In particolare, è stato prescritto salbutamolo 100 µg per erogazione, da somministrare mediante inalatore pressurizzato predosato e distanziatore con boccallo: due erogazioni separate, corrispondenti a 200 µg per somministrazione, ripetibili, in caso di persistenza dei sintomi, ogni 20 minuti fino a un massimo di tre somministrazioni nella prima ora (dose totale massima: 600 µg).

I genitori sono stati istruiti a somministrare un'erogazione alla volta, facendo eseguire al bambino cinque atti respiratori tranquilli attraverso il distanziatore dopo ciascuna erogazione. È stata inoltre prescritta una singola dose orale di betametasone 1 mg, da utilizzare come trattamento aggiuntivo secondo le indicazioni riportate nel piano d'azione in caso di persistenza o ricomparsa della sintomatologia respiratoria. È stato precisato che il corticosteroide orale non determina una broncodilatazione immediata e non sostituisce il trattamento d'emergenza. Il salbutamolo è stato prescritto come farmaco di salvataggio per ottenere una rapida broncodilatazione in caso di recidiva della broncocostrizione; non è stata invece avviata una terapia inalatoria di fondo, poiché l'anamnesi, la valutazione clinica e gli accertamenti funzionali non documentavano un quadro di asma persistente.

Ai genitori è stato consegnato un piano d'azione scritto, adeguato all'età del bambino, con l'indicazione di evitare l'attività fisica nelle quattro ore successive all'assunzione di frumento e di garantire la supervisione di un adulto durante l'esercizio. In caso di comparsa di tosse, respiro sibilante o dispnea, il piano prevedeva l'immediata interruzione dell'attività, il mantenimento del bambino a riposo e la somministrazione della prima dose di salbutamolo. Era inoltre indicato di contattare immediatamente il 112/118, senza attendere il completamento delle tre somministrazioni, in caso di mancata risposta alla prima dose di salbutamolo, rapido peggioramento della difficoltà respiratoria oppure comparsa di manifestazioni mucocutanee diffuse, gastrointestinali persistenti, cardiovascolari o neurologiche.

È stato confermato il proseguimento dell'immunoterapia allergene-specifica per le graminacee.

In assenza di precedenti episodi di anafilassi o coinvolgimento sistemico e considerata l'elevata riproducibilità del binomio frumento-esercizio nella storia clinica, inizialmente non è stata prescritta adrenalina autoiniettabile dopo valutazione individuale del rischio. La famiglia è stata informata che la gravità di future reazioni alimento-cofattore-dipendenti non è sempre prevedibile e che l'indicazione all'autoiniettore deve essere rivalutata nel tempo (3, 4, 12).

FOLLOW-UP

Il paziente è stato rivalutato a 6 e 12 mesi dalla diagnosi. Durante il periodo di osservazione non si sono verificati ulteriori episodi di tosse, dispnea o respiro sibilante né altre manifestazioni allergiche correlate all'attività fisica. L'aderenza alle indicazioni terapeutiche è ri-

sultata ottimale. In particolare, l'evitamento dell'assunzione di alimenti contenenti frumento nelle quattro ore precedenti l'esercizio fisico si è dimostrato efficace nel prevenire la ricomparsa della sintomatologia, consentendo al bambino di proseguire regolarmente l'attività calcistica senza limitazioni funzionali.

Nel corso del follow-up non si sono resi necessari accessi al Pronto Soccorso, trattamenti d'urgenza o modifiche della strategia terapeutica e non sono stati osservati episodi di orticaria, angioedema o anafilassi.

L'evoluzione clinica ha confermato l'efficacia dell'approccio diagnostico-terapeutico adottato e l'utilità di una gestione personalizzata basata sull'identificazione del profilo di sensibilizzazione molecolare.

DISCUSSIONE

Il presente caso descrive una reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con broncocostrizione isolata in un bambino con sensibilizzazione primaria a Tri a 14, in assenza di sensibilizzazione a Tri a 19, componente molecolare tradizionalmente associata alla WDEIA. Sebbene la WDEIA si presenti tipicamente con orticaria, angioedema e anafilassi, il nostro paziente manifestava esclusivamente sintomi respiratori, ampliando il possibile spettro clinico delle reazioni frumento-esercizio-dipendenti (1, 2).

La diagnosi ha rappresentato una sfida clinica. La presenza di IgE specifiche per il frumento in un bambino con marcata sensibilizzazione ai pollini delle graminacee e assenza di sintomi dopo ingestione isolata di frumento aveva inizialmente orientato verso una semplice cross-reattività pollino-alimento. Solo l'accurata raccolta anamnestica, che evidenziava la riproducibilità dei sintomi esclusivamente dopo l'associazione tra ingestione di frumento ed esercizio fisico, ha indirizzato il percorso diagnostico verso una reazione allergica alimento-cofattore-dipendente, in accordo con le raccomandazioni della World Allergy Organization (WAO) e della European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) (3, 4). La negatività del test di provocazione bronchiale indiretta mediante esercizio in assenza di frumento e la positività del challenge combinato hanno sostenuto il ruolo dell'interazione fra alimento ed esercizio, documentando una riduzione del FEV1 del 20%. In questo contesto, la CRD ha rappresentato l'elemento decisivo del percorso diagnostico. L'identificazione della sensibilizzazione a Tri a 14, associata alla negatività per Tri a 19, ha consentito di distinguere il nostro paziente sia da una semplice cross-reattività con i pollini delle graminacee sia dalla forma più frequentemen-

te associata a Tri a 19, confermando il ruolo della diagnostica molecolare nella caratterizzazione dell'allergia al frumento e nella medicina di precisione (5, 6). Il possibile meccanismo fisiopatologico e le principali differenze rispetto alla WDEIA classica associata a Tri a 19, sono schematizzati nella **Figura 1**.

Tri a 14 appartiene alla famiglia delle LTP, proteine caratterizzate da elevata stabilità termica e resistenza alla digestione, riconosciute come allergeni clinicamente rilevanti soprattutto nei Paesi del bacino del Mediterraneo, dove rappresentano una delle principali cause di allergia alimentare (6, 10). A differenza di Tri a 19, fortemente associata alla WDEIA classica, la sensibilizzazione a Tri a 14 sembra identificare un sottogruppo distinto di pazienti, caratterizzato da un'elevata eterogeneità clinica (10).

Le evidenze disponibili in età pediatrica rimangono tuttavia limitate. La casistica di Nakagawa *et al.* (8) descrive esclusivamente bambini con WDEIA classica, prevalentemente associata a sensibilizzazio-

ne verso Tri a 19 e caratterizzata da manifestazioni sistemiche fino all'anafilassi. Più recentemente, Unsal *et al.* (9) hanno confermato, in una coorte pediatrica del Mediterraneo orientale, che la CRD consente di identificare differenti profili di sensibilizzazione al frumento e di migliorare la caratterizzazione fenotipica dei pazienti allergici. Analogamente, Pastorello *et al.* (10) hanno dimostrato che i soggetti sensibilizzati a Tri a 14 presentano caratteristiche cliniche significativamente differenti rispetto ai pazienti sensibilizzati a Tri a 19, suggerendo che queste componenti molecolari identificano sottogruppi distinti di allergia al frumento. Il recente case report di Miyamoto *et al.* (11) ha ulteriormente confermato il valore della CRD nella definizione dei fenotipi pediatrici di WDEIA, mentre la review di Faihs *et al.* (12) ha sottolineato come la diagnostica molecolare rappresenti oggi uno strumento fondamentale per la classificazione e la gestione delle diverse forme di allergia frumento-esercizio-dipendente.

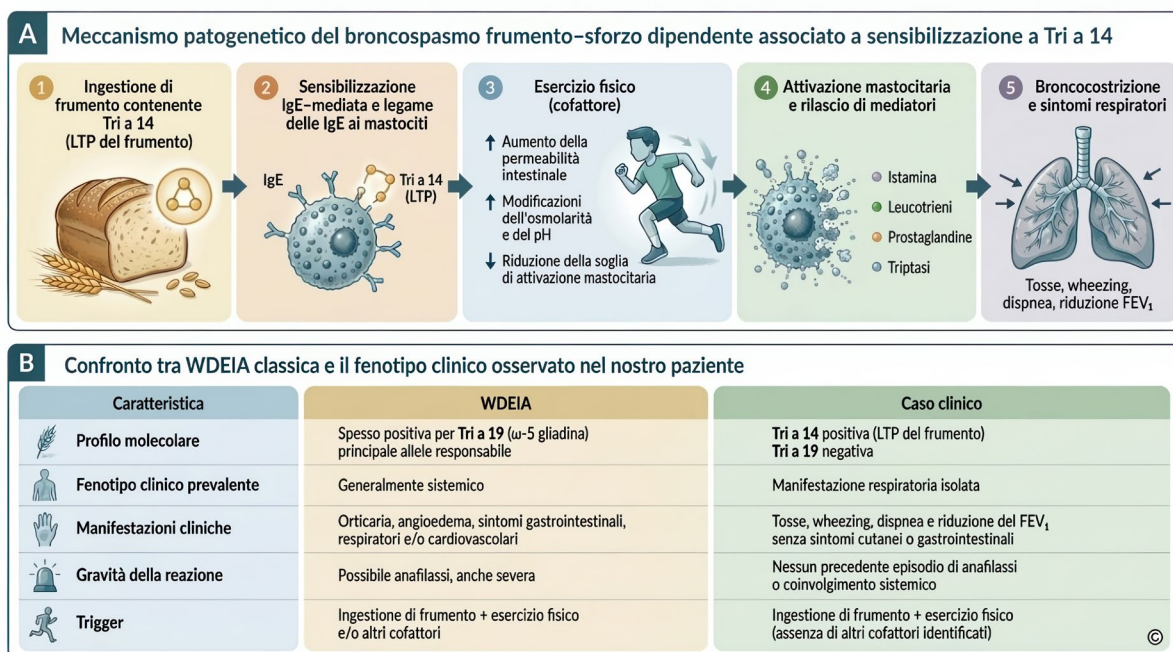


Figura 1. Ipotesi del meccanismo della reazione allergica frumento-esercizio-dipendente con broncocostrizione isolata associata a sensibilizzazione primaria a Tri a 14 e confronto con la forma classica di wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis (WDEIA).

(A) Rappresentazione schematica del possibile meccanismo fisiopatologico. Dopo l'ingestione di frumento contenente Tri a 14 (lipid transfer protein, LTP), l'esercizio fisico agisce come cofattore aumentando la biodisponibilità dell'allergene e riducendo la soglia di attivazione mastocitaria. Il conseguente rilascio di mediatori infiammatori determina broncocostrizione e sintomi respiratori; (B) Confronto tra la WDEIA classica, generalmente associata a sensibilizzazione verso Tri a 19 (ω -5 gliadina) e caratterizzata da manifestazioni sistemiche fino all'anafilassi, e il fenotipo osservato nel nostro paziente, caratterizzato da positività per Tri a 14, negatività per Tri a 19 e manifestazioni respiratorie isolate in assenza di coinvolgimento sistemico. Lo schema rappresenta un'ipotesi fisiopatologica e non dimostra causalità.

È interessante osservare che già Wong *et al.* (13), oltre quindici anni fa, avevano ipotizzato che il termine wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis potesse non descrivere adeguatamente tutte le manifestazioni cliniche alimento-esercizio-dipendenti, poiché alcuni pazienti possono presentare sintomi limitati a un singolo organo bersaglio senza soddisfare i criteri di anafilassi. Il nostro caso sembra supportare questa ipotesi, documentando una presentazione caratterizzata esclusivamente da broncospasmo, in assenza di manifestazioni cutanee, gastrointestinali o cardiovascolari.

Dal punto di vista clinico, questo caso sottolinea l'importanza di integrare anamnesi, test di provocazione e diagnostica molecolare nella valutazione dei bambini con sintomi respiratori ricorrenti correlati all'esercizio fisico (3-6). L'identificazione del componente allergenico responsabile ha consentito di impostare una gestione personalizzata, evitando un'inappropriata esclusione permanente del frumento dalla dieta e limitando la restrizione alimentare alle quattro ore precedenti l'attività sportiva. Tale approccio ha permesso al bambino di proseguire regolarmente l'attività calcistica senza ulteriori episodi di broncospasmo durante il follow-up. In conclusione, questo caso amplia lo spettro clinico delle manifestazioni associate alla sensibilizzazione primaria a Tri a 14 e conferma il valore dell'integrazione tra anamnesi, test di provocazione e CRD nella diagnosi delle reazioni alimento-esercizio dipendenti. Sebbene un singolo caso non consenta di definire un nuovo fenotipo clinico, esso suggerisce che la sensibilizzazione a Tri a14 possa manifestarsi, almeno in una parte dei pazienti pediatrici, con sintomi respiratori isolati. Ulteriori studi saranno necessari per chiarire il ruolo di questo allergene molecolare nella patogenesi delle manifestazioni respiratorie correlate all'esercizio fisico e per definirne il significato clinico in età pediatrica.

PUNTO DI VISTA DEL PAZIENTE E DELLA FAMIGLIA

I genitori hanno riferito un miglioramento della qualità di vita del bambino dopo la definizione della dia-

gnosi e l'adozione delle misure preventive consigliate, con possibilità di proseguire regolarmente l'attività calcistica.

CONFLITTI DI INTERESSE

Gli autori dichiarano di non avere conflitti di interesse.

FINANZIAMENTI

Questo lavoro non ha ricevuto finanziamenti dedicati.

DISPONIBILITÀ DEI DATI

I dati a supporto dei risultati presentati sono disponibili presso gli autori su ragionevole richiesta, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela della privacy.

CONFORMITÀ ETICA

È stato ottenuto il consenso informato scritto dai genitori del paziente per la pubblicazione del caso clinico e dei relativi dati clinici in forma anonima.

DICHIARAZIONE DI ORIGINALITÀ E INTEGRITÀ SCIENTIFICA

Gli autori dichiarano che il presente manoscritto è originale, non è stato pubblicato in precedenza, non è in corso di valutazione presso altre riviste e non contiene materiale plagiato.

CONTRIBUTO DEGLI AUTORI

SDP: ideazione del caso clinico, stesura della bozza del manoscritto, valutazione allergologica e revisione critica del manoscritto. HD: stesura della prima bozza del manoscritto e revisione critica del manoscritto. MA: raccolta dati, revisione della letteratura e stesura del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

1. Klain A, Giovannini M, Pecoraro L, Barni S, Mori F, Liotti L, et al. Exercise-induced bronchoconstriction, allergy and sports in children. *Ital J Pediatr.* 2024;50(1):47. doi:10.1186/s13052-024-01594-0.
2. Grandinetti R, Mussi N, Rossi A, Zambelli G, Masetti M, Giudice A, et al. Exercise-induced bronchoconstriction in children: state of the art from diagnosis to treatment. *J Clin Med.* 2024;13(15):4558. doi:10.3390/jcm13154558.
3. Cardona V, Ansotegui IJ, Ebisawa M, El-Gamal Y, Fernandez Rivas M, Fineman S, et al. World Allergy Organi-

- zation anaphylaxis guidance 2020. *World Allergy Organ J.* 2020;13(10):100472. doi:10.1016/j.waojou.2020.100472.
4. Muraro A, Werfel T, Hoffmann-Sommergruber K, Roberts G, Beyer K, Bindslev-Jensen C, et al. EAACI food allergy and anaphylaxis guidelines: diagnosis and management of food allergy. *Allergy.* 2014;69(8):1008–25. doi:10.1111/all.12429.
 5. Matricardi PM, Kleine-Tebbe J, Hoffmann HJ, Valenta R, Hilger C, Hofmaier S, et al. EAACI Molecular Allergology User's Guide. *Pediatr Allergy Immunol.* 2016;27(Suppl 23):1–250. doi:10.1111/pai.12563.
 6. Pukalyak S, Gromek W, Tomczak A, Markut-Miotła E, Woźniak M, Wysokiński M, et al. Wheat allergy in the era of precision medicine: from novel molecular markers to new therapeutic perspectives. *Int J Mol Sci.* 2026;27(4):1717. doi:10.3390/ijms27041717.
 7. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2025 update. Available from: <https://ginasthma.org>. Accessed August 31, 2026.
 8. Nakagawa T, Sakai K, Hayashi N, Sato A, Sasaki K, Matsui T, et al. Six cases of wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis in children. *Arerugi.* 2015;64(8):1169–73. Japanese. doi:10.15036/arerugi.64.1169.
 9. Unsal H, Soyak Aytakin E, Sahiner UM, Soyer O, Seke-rel BE. Conventional and molecular approaches to pediatric wheat allergy: insights from an East Mediterranean cohort. *Int Arch Allergy Immunol.* 2026;187:1–10. doi:10.1159/000552552.
 10. Pastorello EA, Toscano A, Scibilia G, Stafylaraki C, Rossi CM, Borgonovo L, et al. Clinical features of wheat allergy are significantly different between Tri a 14-sensitized patients and Tri a 19-sensitized patients. *Int Arch Allergy Immunol.* 2022;183(6):591–99. doi:10.1159/000520936.
 11. Miyamoto M, Maruyama N, Yoshihara S. Component-resolved diagnostics in pediatric wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis: a case report. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2025;53(4):138–40. doi:10.15586/aei.v53i4.1316.
 12. Faihs V, Kugler C, Schmalhofer V, Scherf KA, Lexhaller B, Mortz CG, et al. Wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis: subtypes, diagnosis, and management. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2023;21(10):1131–5. doi:10.1111/ddg.15162.
 13. Wong GKY, Huissoon AP, Goddard S, Collins DM, Krishna MT. Wheat dependent exercise induced anaphylaxis: is this an appropriate terminology? *J Clin Pathol.* 2010;63(9):814–17. doi:10.1136/jcp.2010.078808.

Dialogo tra la Volpe (Pediatria di Libera Scelta) e il Riccio (Pneumologo)

Allergie e patologia respiratoria in età pediatrica: dalla diagnosi alla terapia

Allergies and Respiratory Diseases in Children: From Diagnosis to Treatment

Angela Klain¹, Paolo Rosso², Giuseppe Marchese³, Michele Ghezzi⁴,
Valentina Tranchino^{5,*}

* CORRISPONDENZA

valentina.tranchino@libero.it

L'approccio al bambino con patologia respiratoria allergica richiede oggi una collaborazione sempre più stretta tra pediatra di famiglia e specialista. Dall'inquadramento diagnostico alla scelta degli esami, fino alla terapia e all'immunoterapia specifica, numerosi sono i dubbi che emergono nella pratica quotidiana.

1. Quali test allergologici sono realmente utili nel bambino con sintomi respiratori?

La diagnosi di allergia respiratoria nel bambino si basa innanzitutto su anamnesi ed esame obiettivo; i test allergologici confermano una sensibilizzazione IgE-mediata, ma devono essere richiesti solo in presenza di un sospetto clinico, poiché la sensibilizzazione non coincide necessariamente con la malattia. Gli skin prick test (SPT) rappresentano l'esame di prima scelta per sensibilità, rapidità e costo e consentono di identificare la sensibilizzazione ai principali aeroallergeni. Il dosaggio delle IgE specifiche sieriche costituisce una valida alternativa quando gli SPT non siano eseguibili, mentre le IgE totali non sono raccomandate come test di screening per la loro scarsa accuratezza diagnostica. Nei casi selezionati, quando anamnesi e test convenzionali risultano discordanti o sia necessario definire il profilo di sensibilizzazione, la diagnostica molecolare (Component Resolved Diagnosis) può migliorare la precisione diagnostica e supportare la selezione dei candidati all'immunoterapia allergene-specifica.

- Sousa-Pinto B, Bousquet J, Vieira RJ, Schünemann HJ, Zuberbier T, Bognanni A, et al. Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma (ARIA)-EAACI Guidelines-2024-2025 Revision: Part I-Guidelines on Intranasal Treatments. *Allergy*. 2026; 81(4):954-76. doi: 10.1111/all.70131.

2. La profilassi ambientale è ancora raccomandata nel bambino con allergia respiratoria?

L'evitamento degli allergeni rappresenta un principio della gestione della rinite allergica e dell'asma, ma le attuali evidenze ne raccomandano l'applicazione solo quando l'allergene responsabile sia chiaramente identificato e la correlazione con i sintomi sia documentata. Nel bambino sensibilizzato agli acari, le singole misure di bonifica ambientale hanno dimostrato un'efficacia clinica limitata e non sono raccomandate come interventi universali; un eventuale beneficio può derivare solo da un approccio integrato. Al contrario, l'eliminazione dell'esposizione al fumo di tabacco e il controllo degli altri inquinanti indoor rappresentano raccomandazioni

DOI

10.63304/PneumolPediater.2026.21

¹ Dipartimento della donna, del bambino e di chirurgia generale e specialistica, Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, Napoli, Italia

² Pediatra di Libera Scelta, ASL TO4 Chivasso, Torino, Italia

³ Pediatra di Famiglia. ASST dellaValcamonica, Italia

⁴ Ospedale dei Bambini Buzzi, Milano, Italia

⁵ UOC di Pediatria Ospedaliera ad indirizzo Pneumo-Allergologico, AOU Policlinico di Bari, Ospedale Pediatrico Giovanni XXIII, Bari, Italia

PAROLE CHIAVE

Asma; allergia; spirometria; skin prick test; oscillometria.

KEY WORDS

Asthma; allergy; spirometry; skin prick test; oscillometry.

consolidate. Anche per gli animali domestici, la semplice positività dei test allergologici non giustifica l'allontanamento dell'animale, che va considerato solo in presenza di una chiara correlazione tra esposizione e sintomi.

- Brożek JL, Bousquet J, Agache I, Agarwal A, Bachert C, Bosnic-Anticevich S, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines-2016 revision. *J Allergy Clin Immunol*. 2017;140(4):950-8. doi: 10.1016/j.jaci.2017.03.050.

3. Come orientarsi di fronte a un bambino con sospetto asma se nel proprio ambulatorio non si dispone di spirometro o di altri test di funzionalità respiratoria?

L'anamnesi e l'esame obiettivo sono il primo passo nell'inquadramento del sospetto asma. La ricorrenza di tosse, sibili o dispnea, la loro variabilità, i fattori scatenanti e la familiarità per atopia orientano il sospetto clinico. Tuttavia, secondo le GINA 2025, la diagnosi richiede la dimostrazione oggettiva di una limitazione variabile del flusso aereo e non può basarsi esclusivamente sui sintomi. In assenza di test di funzionalità respiratoria, il pediatra di famiglia deve identificare i bambini con sospetto asma e indirizzarli tempestivamente al centro specialistico per la conferma diagnostica.

- 2025 GINA Main Report - Global Strategy for Asthma Management and Prevention. <https://ginasthma.org/2025report/>.

4. Il misuratore di picco di flusso (PEF) può essere uno strumento utile nell'ambulatorio del pediatra di famiglia?

Il PEF rappresenta uno strumento semplice, economico e facilmente disponibile anche nell'ambulatorio del pediatra di famiglia. Pur essendo meno accurato della spirometria, può documentare la variabilità del flusso aereo quando quest'ultima non sia immediatamente eseguibile e risultare utile nel monitoraggio clinico, ad esempio dopo una modifica della terapia o durante il follow-up. L'informazione più significativa non deriva dal singolo valore, ma dalla sua variabilità nel tempo. Il PEF, tuttavia, non sostituisce la spirometria e non è sufficiente, da solo, per confermare o escludere la diagnosi di asma.

- 2025 GINA Main Report - Global Strategy for Asthma Management and Prevention. <https://ginasthma.org/2025-report/>.

5. Quando è indicato richiedere una spirometria nel bambino con sospetto asma?

La spirometria dovrebbe essere eseguita ogni volta che il quadro clinico è suggestivo di asma e il bambino è in grado di collaborare, generalmente a partire dai 5-6 anni

di età. L'esame consente di documentare un'ostruzione bronchiale e di valutarne la reversibilità mediante test di broncodilatazione, rappresentando il principale esame di funzionalità respiratoria per la conferma diagnostica. Un incremento del FEV₁ $\geq 12\%$ (e ≥ 200 mL negli adolescenti) dopo salbutamolo è compatibile con una limitazione variabile del flusso aereo. È importante ricordare che una spirometria normale non esclude definitivamente la diagnosi: nei bambini con sintomi suggestivi possono essere necessari ulteriori accertamenti funzionali o una rivalutazione in un diverso momento della storia clinica.

- Gaillard EA, Kuehni CE, Turner S, Goutaki M, Holden KA, de Jong CCM, et al. European Respiratory Society clinical practice guidelines for the diagnosis of asthma in children aged 5-16 years. *Eur Respir J*. 2021;58(5):2004173. doi: 10.1183/13993003.04173-2020.

6. L'oscillometria a impulsi (IOS) può trovare spazio nella pratica territoriale?

L'oscillometria misura le resistenze e la reattanza del sistema respiratorio durante il respiro a volume corrente, senza richiedere le manovre forzate della spirometria. Questo la rende adatta ai bambini piccoli (indicativamente dai 4 anni) e ai poco collaboranti, proprio la fascia che il pediatra di famiglia segue più da vicino. Per la sua semplicità di esecuzione è proposta anche come test di primo livello in ambito extra-ospedaliero, sebbene l'interpretazione richieda competenze specifiche e un raccordo con il centro di pneumologia pediatrica.

- Kaminsky DA, Simpson SJ, Berger KI, Calverley P, de Melo PL, Dandurand R, et al. Clinical significance and applications of oscillometry. *Eur Respir Rev*. 2022;31(163):210208. doi: 10.1183/16000617.0208-2021.

7. Quale ruolo può avere la misurazione del FeNO nel percorso diagnostico del bambino con sospetto asma?

Nel bambino con sintomi suggestivi di asma, un FeNO elevato (≥ 35 ppb) aumenta la probabilità di infiammazione eosinofila e può supportare il sospetto diagnostico, soprattutto quando la spirometria non è disponibile o non documenta una limitazione variabile del flusso aereo. Tuttavia, un valore elevato non conferma la diagnosi e un valore normale non la esclude. Poiché i corticosteroidi inalatori riducono rapidamente il FeNO, l'esame andrebbe eseguito, quando possibile, prima dell'inizio della terapia. Successivamente, il FeNO può essere utile per monitorare la risposta al trattamento, l'aderenza terapeutica e il controllo dell'infiammazione di tipo 2.

- 2025 GINA Main Report - Appendix A: Type 2 biomarkers in asthma (blood eosinophils and FeNO).

8. Le nuove forme organizzative dell'assistenza territoriale, come le Case della Comunità, possono favorire un più ampio impiego dei test di funzionalità respiratoria in età pediatrica?

È una prospettiva concreta e auspicabile. Il modello della casa di comunità, che aggrega più professionisti attorno a servizi diagnostici condivisi, potrebbe superare il limite storico dell'ambulatorio del singolo pediatra di famiglia: PEF per tutti gli assistiti, oscillometro per i più piccoli e, in prospettiva, FeNO, con personale infermieristico dedicato e formato. Il centro di pneumologia pediatrica resterebbe il riferimento per la diagnosi e i casi complessi, ma i tempi di accesso ai test di primo livello potrebbero ridursi sensibilmente.

- Decreto Ministeriale 23 maggio 2022, n. 77. Regolamento recante la definizione di modelli e standard per lo sviluppo dell'Assistenza Territoriale nel Servizio Sanitario Nazionale.

9. Qual è la terapia farmacologica più appropriata nel bambino con rinite allergica?

La terapia della rinite allergica nel bambino deve essere personalizzata in base alla gravità, alla durata dei sintomi e al loro impatto sulla qualità di vita. Secondo le linee guida ARIA, i corticosteroidi intranasali rappresentano il trattamento di prima scelta nelle forme persistenti o moderate-gravi, soprattutto in presenza di ostruzione nasale. Gli antistaminici H1 di seconda generazione sono indicati nelle forme lievi o intermittenti, quando predominano prurito, starnutazioni e rinorrea, mentre gli antistaminici intranasali possono essere utili per il rapido controllo dei sintomi. Nei casi non adeguatamente controllati dalla monoterapia, l'associazione intranasale corticosteroide-antistaminico è più efficace dei singoli farmaci ed è autorizzata in Italia a par-

tire dai 12 anni. La terapia deve essere accompagnata dall'educazione alla corretta tecnica di somministrazione, dalla riduzione dell'esposizione agli allergeni clinicamente rilevanti, dalla verifica dell'aderenza e dalla rivalutazione periodica dell'eventuale asma associata.

- Vieira RJ, Sousa-Pinto B, Bousquet J, Schünemann HJ, Zuberbier T, Bognanni A, et al. Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma (ARIA)-EAACI Guidelines-2024-2025 Revision: Part II-Guidelines on Oral and Ocular Treatments. *Allergy*. 2026;81(6):1947-70. doi: 10.1111/all.70305.

10. Quando è indicata l'immunoterapia allergene-specifica nel bambino con rinite allergica?

L'immunoterapia allergene-specifica è l'unico trattamento in grado di modificare il decorso della malattia allergica respiratoria ed è indicata nel bambino con rinite allergica IgE-mediata quando esista una chiara correlazione tra sintomi, sensibilizzazione documentata ed esposizione all'allergene. Va considerata nelle forme moderate-gravi o persistenti, quando il controllo con terapia farmacologica e misure ambientali è insufficiente o l'impatto sulla qualità di vita è significativo. Può essere somministrata per via sottocutanea o sublinguale, in base all'allergene, all'età e alle caratteristiche del paziente; la durata raccomandata è di almeno tre anni. Oltre a ridurre sintomi e consumo di farmaci, vi sono evidenze che suggeriscono un possibile effetto favorevole sulla progressione della malattia allergica e sul rischio di sviluppare asma in pazienti selezionati. L'asma non controllato rappresenta una controindicazione all'avvio del trattamento, mentre un'adeguata selezione del paziente, l'educazione della famiglia e il follow-up sono fondamentali per garantirne efficacia e sicurezza.

- Roberts G, Pfaar O, Akdis CA, et al. EAACI Guidelines on Allergen Immunotherapy: Allergic Rhinoconjunctivitis. *Allergy*. 2018;73(4):765-98. doi:10.1111/all.13317.

