- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

Indicazioni all'utilizzo diagnostico del *loop recorder* impiantabile ed esterno

Membri della Task Force
Michele Brignole (Chairman), Lavagna, Italia
Panos Vardas (Co-chairman), Herakleion, Grecia
Ellen Hoffman, Monaco, Germania
Heikki Huikuri, Oulu, Finlandia
Angel Moya, Barcellona, Spagna
Renato Ricci, Roma, Italia
Neil Sulke, Eastbourne, UK
Wouter Wieling, Amsterdam, Olanda

EHRA Scientific Documents Committee
Angelo Auricchio (Chairman), Lugano, Svizzera;
Gregory Y.H. Lip, Birmingham, UK; Jesus Almendral, Madrid, Spagna;
Paulus Kirchhof, Muenster, Germania; Etienne Aliot, Nancy, Francia;
Maurizio Gasparini, Milano, Italia; Frieder Braunschweig, Stoccolma, Svezia

Revisori
Gregory Y.H. Lip, Birmingham, UK; Jesus Almendral, Madrid, Spagna;
Paulus Kirchhof, Muenster, Germania; Gian Luca Botto, Como, Italia

Per la corrispondenza:
Dr. Michele Brignole
Dipartimento di Cardiologia e Centro Aritmologico
Ospedali del Tigullio, 16033 Lavagna (GE)
e-mail: mbrignole@asl4.liguria.it

Tradotto da
"Indications for the use of diagnostic implantable and external ECG loop recorders". Europace 2009;11:671-87.
Traduzione a cura della dr.ssa Elena Vitale

INDICE

90 Prefazione

PARTE I: INDICAZIONI CONFERMATE

91 **1.** Diagnosi e terapia della perdita di coscienza transitoria (PdCT)

101 **2.** Diagnosi delle palpitazioni inspiegate

PARTE II: INDICAZIONI NON CONFERMATE

103 **3.** Fibrillazione atriale: terapia guidata dal *loop recorder*

105 **4.** Il *loop recorder* impiantabile nella stratificazione del rischio

PROSPETTIVE

107 **5.** Future esigenze cliniche e tecnologiche

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

PREFAZIONE

I *loop recorder* sono registratori elettrocardiografici dotati di memoria retrospettiva *(loop)* in grado di registrare e cancellare in continuo la traccia dell'elettrocardiogramma (ECG); questa caratteristica rende possibile la registrazione dell'ECG anche dopo l'insorgenza del sintomo; infatti, essi sono in grado di documentare la traccia dell'ECG non solo al momento del sintomo ma anche nel periodo antecedente e successivo ad esso. Possono essere attivati manualmente (in concomitanza del sintomo o subito dopo) e automaticamente, in caso di rilievo, da parte del dispositivo, di un'aritmia cardiaca. Sono disponibili *loop recorder* impiantabili (LRI) e *loop recorder* esterni (LRE). Nella Tabella 1 sono elencate le caratteristiche dei più comuni LRI. La dotazione di memoria retrospettiva rappresenta l'elemento che contraddistingue questi dispositivi dai registratori di eventi, capaci solo di registrazione prospettica. I registratori di eventi hanno dimostrato una certa utilità nei pazienti con palpitazioni intermittenti, ma non trovano indicazione per la diagnosi della sincope.

La comprensione del meccanismo sottostante l'evento sincopale spontaneo è considerato il *gold standard* nel percorso diagnostico della sincope. Il meccanismo responsabile degli episodi sincopali che si manifestano con ricorrenza settimanale o mensile non è solitamente diagnosticabile mediante ECG Holter, poiché la probabilità di ottenere una correlazione sincope-ECG è considerata molto bassa. In questi pazienti, si potrebbe considerare la possibilità di utilizzare un registratore di eventi, ma il risultato sarebbe infruttuoso in quanto si otterrebbe una traccia elettrocardiografica solamente a partire dal momento della ripresa della coscienza, senza poter documentare l'effettiva correlazione fra sintomo ed ECG. In tali circostanze, invece, può essere utilizzato un LRI o LRE che consente di documentare la presenza o l'assenza di aritmia cardiaca al momento dell'evento sincopale. Per questo motivo, in un prossimo futuro, è prevedile una loro maggiore diffusione e, anche, un loro impiego nelle fasi precoci dell'iter diagnostico della sincope. Tuttavia un loro uso, nella fase diagnostica iniziale, comporta la necessità di un'attenta stratificazione del rischio, nonché l'esclusione di quei pazienti considerati ad alto rischio, che richiedono immediata ospedalizzazione o accertamenti diagnostici tempestivi per l'opportuno trattamento. In generale, il *loop recorder* è indicato solo quando vi è un'elevata probabilità pre-test di identificare un'aritmia responsabile della sincope. Queste condizioni saranno discusse in seguito.

Infine, è auspicabile che questi dispositivi possano permettere la lettura di altri segnali (ad es. pressione arteriosa, EEG, ecc.) e l'invio *wireless* immediato ed automatico dell'ECG ad un sistema centrale di monitoraggio informatizzato, che consenta una sua tempestiva interpretazione. Grazie a questi progressi sarà possibile documentare e caratterizzare meglio gli episodi sincopali spontanei. Al contrario, saranno meno utilizzati a scopo diagnostico gli attuali test che provocano la suscettibilità del meccanismo della sincope o delle palpitazioni.

Questa Task Force ha classificato l'utilità e l'efficacia delle procedure diagnostiche e terapeutiche secondo le classi di raccomandazione e livelli di evidenza sotto elencati. A causa della mancanza di dati basati sui livelli di evidenza, questa Task Force non ha potuto fornire le classi di raccomandazione per la fibrillazione atriale e per la stratificazione del rischio. In questi casi, i *loop recorder* sono considerati strumenti di ricerca molto interessanti.

Classi di raccomandazione

Classe I
Evidenza e/o accordo generale per cui una procedura diagnostica o terapeutica risulta benefica, utile ed efficace.

Classe II
Evidenza conflittuale e/o divergenza di opinione sull'utilità/efficacia di una procedura diagnostica o terapeutica.

- **Classe IIa**
  Il peso delle evidenze/opinioni è in favore dell'utilità/efficacia.
- **Classe IIb**
  L'utilità/efficacia risulta meno definita da evidenze/opinioni.

Classe III
Evidenza o accordo generale che la terapia o procedura non sia utile/efficace e, in qualche caso potenzialmente dannosa.

Livelli di evidenza

Livello di evidenza A
Dati derivati da molteplici studi clinici randomizzati o da metanalisi.

Livello di evidenza B
Dati derivati da un singolo studio clinico randomizzato o da ampi studi non randomizzati.

Livello di evidenza C
Consenso di opinione di esperti e/o piccoli studi, studi retrospettivi, registri.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

PARTE I: INDICAZIONI CONFERMATE

1. DIAGNOSI E TERAPIA DELLA PERDITA DI COSCIENZA TRANSITORIA (PdCT)

Punti chiave per l'uso di LRI e LRE

- Nella maggior parte dei pazienti, la valutazione clinica è sufficiente a stabilire il meccanismo probabile della sincope.
- Escludere i pazienti ad alto rischio, vale a dire escludere quelli con chiara indicazione ad impianto di defibrillatore/pacemaker o ad altri trattamenti, indipendentemente da una diagnosi definita della causa della sincope.
- Essere consapevoli che i risultati registrati sono influenzati dalla corretta selezione dei pazienti, includendo quelli ad alto rischio di eventi aritmici.
- Considerare idonei i pazienti con alta probabilità di recidiva sincopale in un periodo di tempo ragionevole.
- A causa dell'imprevedibilità della recidiva sincopale, considerare che può essere necessario attendere un lungo periodo di tempo perché si possa stabilire una correlazione fra recidiva sincopale ed ECG.
- L'obiettivo ideale dovrebbe essere quello di ottenere una correlazione fra recidiva sincopale ed ECG. Il rilievo di aritmie non sincopali è considerato un obiettivo minore.

Epidemiologia e probabilità di recidiva di sincope

La sincope è considerata un sintomo molto frequente; nella popolazione generale, la probabilità che si verifichi un episodio di perdita di coscienza di sospetta natura sincopale è considerata superiore al 50%. Circa il 30-40% dei giovani adulti ha avuto almeno un episodio di perdita di coscienza, con picco massimo di incidenza compreso fra 10 e 30 anni. Inoltre un netto incremento dell'incidenza degli episodi si osserva dopo i 60 anni. Nello studio Framingham, per esempio, indipendentemente dal sesso, l'incidenza ha mostrato un repentino rialzo da 5.7 eventi/1000/anno a 11.1 eventi/1000/anno per fascia di età compresa rispettivamente fra 60-69 anni e 70-79 anni[1]. Tuttavia, solo un terzo dei soggetti con sincope si rivolge all'osservazione medica generica ed una percentuale ancora minore necessita di una valutazione specialistica. Un'esaustiva revisione di questi dati è raccolta nelle recenti linee guida ESC del 2009[2].

Considerando il periodo di autonomia, circa 4 settimane per il LRE e circa 3 anni per il LRI, la conoscenza della probabilità di ricorrenza sincopale è cruciale per un'appropriata selezione dei pazienti da candidare a questa strategia diagnostica. I principali fattori predittivi di recidiva sincopale sono: il numero degli episodi di PdCT e la loro frequenza. La Tabella 2 illustra le percentuali di rischio di recidiva di PdCT in giovani adulti (<40 anni) senza cardiopatia strutturale[3], mentre le Tabelle 3 e 4 mostrano le percentuali di rischio di recidiva in un campione di pazienti di età >40 anni, definiti a basso rischio secondo le linee giuda ESC (vedi in seguito), che sono stati arruolati nello studio ISSUE 1 e 2 con diagnosi di sincope inspiegata o con diagnosi di sospetta sincope neuromediata[4-7]. Al contrario, l'età, il sesso, la risposta positiva al tilt test, la severità della presentazione[3] e la presenza/assenza di cardiopatia strutturale[8] hanno un valore predittivo minimo o assente riguardo alla recidiva sincopale e pertanto non sono criteri utili per la selezione dei pazienti. Tuttavia, la presenza di cardiopatia strutturale aumenta la probabilità di documentare un'aritmia terapeuticamente trattabile.

Il *loop recorder* impiantabile

Il valore del loop recorder impiantabile per la diagnosi della sincope

Nelle esperienze cliniche iniziali il LRI venne impiegato quando la diagnosi della sincope rimaneva di natura inspiegata e solo al termine di un completo ed infruttuoso iter diagnostico. In un piccolo gruppo di pazienti altamente selezionati, è stata raggiunta una correlazione fra sintomo ed ECG nell'88% dei casi, entro una media di 5 mesi dall'impianto[8]. Dai dati raccolti dal raggruppamento di 9 studi[4-6,9-14], per un totale di 506 pazienti con diagnosi di sincope inspiegata, al termine della valutazione convenzionale una correlazione fra sincope ed ECG è stata documentata in 176 pazienti (35%); fra questi, al momento dell'evento registrato, il 56% presentava un'asistolia (in pochi casi bradicardia), l'11% tachicardia e il 33% non presentava aritmie (Figura 1). Dai dati congiunti di 7 studi[4-6,10-13] la pre-sincope ha mostrato un minor grado di correlazione con l'evento aritmico, sollevando alcuni dubbi riguardo alla possibilità di poter considerare, ai fini diagnostici, la pre-sincope come un surrogato della sincope (Figura 2). Molto raramente, in caso di pre-sincope, è stata registrata un'asistolia, suggerendo che essa è un riscontro abbastanza specifico della sincope. Il valore diagnostico del LRI è stato inficiato dal fallimento della documentazione dell'episodio sincopale in una percentuale di pazienti compresa fra il 5% e il 9% (16% degli eventi), nonostante l'attivazione manuale ed automatica, e dalla registrazione di false aritmie da parte dei dispositivi di ultima generazione[4,6,10].

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

Tabella 1. I loop recorder impiantabili ed esterni più comuni.

Dispositivo/Azienda	Tipo	Durata attesa del monitoraggio[a]	Memoria totale	Memoria loop (attivazione manuale)
Reveal DX/Medtronic	Impiantabile	3 anni	42 min	5 min pre+1 min post ciascuno (x 3 episodi)
Reveal XT/Medtronic	Impiantabile	3 anni	42 min	5+1 min ciascuno (x 3 episodi)
Sleuth/Transoma	Impiantabile	28 mesi	630 min	3+2 min
Confirm DM2100/ St. Jude	Impiantabile	3 anni	48 min (147 episodi)	1-4 min pre +0.5-1 min post
Confirm DM2102(a)/ St. Jude	Impiantabile	3 anni	48 min (147 episodi)	1-4 min pre +0.5-1 min post
MCOT (b)/Cardionet	Esterno	Alcune settimane	21 giorni di monitoraggio continuo	Note del paziente
LifeStar ACT/LifeWatch	Esterno	Alcune settimane	21 giorni di monitoraggio recuperabile	1 min pre+0.5 post (totale 20 min)
LifeStar/LifeWatch	Esterno	Alcune settimane	10 min	1 min pre+0.5 min post (totale 9 min)
eVolution/eCardio	Esterno	Alcune settimane	30 min	6 episodi (totale 9 min)
3300 BT/Vitaphone	Esterno	Alcune settimane	20 min	5 modalità pre/post programmabili, max 15 episodI
V-PATCH/Medical System	Esterno	Alcune settimane	30h	30 s pre/30 s post
King of the Heart/ Instromedics	Esterno	Alcune settimane	6 min	1-60 episodi
SpiderFlash/Sorin	Esterno	Alcune settimane	Diverse ore[b]	7.5-15 min pre +7.5-15 min post (x 1-2 episodi)
Cardiocall/Reynolds Esaote	Esterno	Alcune settimane	18 min	3-16 min pre +1-2 min post
Super/I-Cardia	Esterno	In base alla compliance del paziente	2 registrazioni	40 s+40 s ciascuno (x 2 episodi)
Cardio PAL/Medicomp	Esterno	In base alla compliance del paziente	ND	No

ND, non ancora disponibile; FA, fibrillazione atriale; FC, frequenza cardiaca; TSV, tachicardia sopraventricolare; TV, tachicardia ventricolare.
[a]la durata del monitoraggio dipende dalla durata delle batterie per quanto riguarda i dispositivi impiantabili e dalla massima compliance del paziente per quanto riguarda i dispositivi esterni; [b]a seconda della capacità della memory card.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

Algoritmi per bradicardia (autoattivati)	Algoritmi per tachicardia (autoattivati)	Algoritmi di rilievo della FA	Trasmissione remota dei dati	Caratteristiche aggiuntive
Asistolia e bradicardia (definite dal medico)	16 intervalli consecutivi e probabilistici per tachicardia rapida (12/16 intervalli), limite di frequenza programmabile	No	I dati registrati dal dispositivo sono inviati su richiesta al server web mediante trasmissione telefonica analogica. L'accesso dei medici ai dati avviene tramite Internet con login sicuro	Algoritmi di sensing e rilevazione
Asistolia e bradicardia (definite dal medico)	16 intervalli consecutivi e probabilistici per tachicardia rapida (12/16 intervalli), limite di frequenza programmabile	Sì	I dati registrati dal dispositivo sono inviati su richiesta al server web mediante trasmissione telefonica analogica. L'accesso dei medici ai dati avviene tramite Internet con login sicuro	Algoritmi di sensing e rilevazione. Variabilità della FC
Quando un intervallo R-R è minore della FC minima impostata	Quando 6 su 8 intervalli R-R consecutivi sono maggiori della FC massima impostata	No	Trasmissione wireless (in tempo reale) al gestore dei dati personali e quindi al centro servizi per via transtelefonica. Quotidianamente + report urgenti dal centro servizi al medico	Andamento FC ogni 4h
Asistolia e bradicardia (definite dal medico)	Tachicardia (definita dal medico)	No	I dati registrati dal dispositivo sono inviati su richiesta al medico mediante trasmissione telefonica analogica. Software locale per l'analisi	Andamento FC
Asistolia e bradicardia (definite dal medico)	Algoritmi di discriminazione tra TSV e TV, limite di frequenza programmabile	Sì	I dati registrati dal dispositivo sono inviati su richiesta al medico mediante trasmissione telefonica analogica. Software locale per l'analisi	Carico di FA
Asistolia e bradicardia di durata programmabile	Variazioni del ritmo e morfologia	Sì (se applicabile)	Memoria continua o loop di 24h, trasmissione wireless (in tempo reale) al gestore dei dati personali e quindi al centro servizi per via transtelefonica. Quotidianamente + report urgenti dal centro servizi al medico	Andamento FC
Asistolia e bradicardia di durata programmabile	No	Sì	Trasmissione ECG automatica degli eventi predefiniti al centro servizi via Bluetooth. Quotidianamente + report urgenti dal centro servizi al medico	Possibilità di programmazione remota. Report riassuntivi quotidiani
Asistolia e bradicardia di durata programmabile	No	Sì (quando possibile)	Trasmissione transtelefonica (ritardata/ su richiesta) o tramite il centro servizi (fax, email) o alla restituzione del dispositivo. Software locale per l'analisi	
Asistolia e bradicardia di durata programmabile	No	Sì	Trasmissione ECG automatica degli eventi predefiniti al centro servizi via Bluetooth o per via telefonica. L'accesso dei medici ai dati avviene tramite Internet con login sicuro	
Asistolia e bradicardia	Tachicardia	Sì	Trasmissione ECG automatica degli eventi predefiniti al centro servizi via Bluetooth. L'accesso dei medici ai dati avviene tramite Internet con login sicuro	Display e feedback acustico
Asistolia e bradicardia	Tachicardia	No	Trasmissione ECG automatica degli eventi predefiniti al centro servizi via Bluetooth. L'accesso dei medici ai dati avviene tramite Internet con login sicuro	
Bradicardia (definita dal medico)	Tachicardia (definita dal medico)	Sì	Trasmissione transtelefonica (ritardata/ su richiesta) o tramite il centro servizi (fax, email) o alla restituzione del dispositivo. Software locale per l'analisi	
No	No	No	Trasmissione transtelefonica (ritardata/ su richiesta) o alla restituzione del dispositivo. Software locale per l'analisi	Autoattivazione quotidiana dell'ECG (max 15 min)
No	No	No	Trasmissione transtelefonica (ritardata/ su richiesta) o alla restituzione del dispositivo	
No	No	No	Trasmissione transtelefonica (ritardata/ su richiesta) o tramite il centro servizi (fax, email)	Monouso
No	No	Sì	Tramite il centro servizi (fax, email) di FA (analisi in tempo reale)	Determinazione del carico

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

La correlazione fra specifico reperto elettrocardiografico con la sincope spontanea può essere considerata il *gold standard* diagnostico se essa è riproducibile in episodi successivi. A questo proposito, va sottolineato che la letteratura riporta pochi dati, soprattutto casi clinici, sulla riproducibilità delle aritmie registrate con LRI. Raggruppando i dati forniti dallo studio ISSUE 1[4,5] e dallo studio ISSUE 2[7], 26 pazienti avevano avuto almeno due episodi sincopali documentati mediante LRI, 9 dei quali dovuti ad un'aritmia: in 25 di questi il reperto durante la seconda sincope era identico alla prima. Questi dati suggeriscono che nella maggior parte dei pazienti la presenza o l'assenza di un'aritmia durante il primo episodio sincopale documentato può essere considerata diagnostica e che una decisione terapeutica può essere intrapresa. Tuttavia, la casistica è poco numerosa e i dati dello studio ISSUE non possono essere considerati conclusivi.

Dalle esperienze iniziali in pazienti con sincope inspiegata è apparso evidente che il LRI può divenire lo strumento diagnostico da adottare quando viene sospettata una causa aritmica della sincope ma essa non è sufficientemente provata per consentirne il trattamento. Il LRI è risultato utile nelle seguenti situazioni cliniche:

- Sincope inspiegata in presenza di anormalità cardiache:
  a. pazienti con blocco di branca, nei quali un blocco atrioventricolare (AV) parossistico è probabile malgrado lo studio elettrofisiologico sia risultato negativo[6,15]. In uno studio[6] condotto in pazienti con blocco di branca e studio elettrofisiologico negativo, il LRI ha documentato nel 63% dei casi un blocco AV intermittente entro 48 giorni dall'impianto. Questi risultati sono stati recentemente confermati dallo studio B4[15] con percentuale di ri-

Tabella 2. Prognosi dei pazienti con età <40 anni con PdCT di sospetta natura sincopale (modificata da Sheldon e Rose[3]).

N. sincopi durante la vita	Rischio di recidiva sincopale dopo l'evento indice	
	Rischio attuariale a 1 anno (%)	Rischio attuariale a 2 anni (%)
1	10	10
2	19	29
≥3	40	54
≥6	43	60

Tabella 3. Prognosi dei pazienti con diagnosi incerta e basso rischio con età >40 anni in relazione al numero di sincopi totali.

N. sincopi durante la vita	Rischio di recidiva sincopale dopo l'evento indice		
	Rischio attuariale a 1 anno (%)	Rischio attuariale a 2 anni (%)	Rischio attuariale a 4 anni* (%)
1-2	15.4	19.7	28.2
3	36.5	41.7	52.2
4-6	37.0	43.8	57.4
7-10	37.5	43.7	56.2
>10	44.3	56.4	80.7

*assumendo un incremento lineare.

Tabella 4. Prognosi dei pazienti con diagnosi incerta e basso rischio con età >40 anni in relazione al numero di sincopi durante i 2 anni precedenti.

N. sincopi durante la vita	Rischio di recidiva sincopale dopo l'evento indice		
	Rischio attuariale a 1 anno (%)	Rischio attuariale a 2 anni (%)	Rischio attuariale a 4 anni* (%)
1-2	22.8	27.5	37.1
3	29.1	35.7	48.9
4-6	43.0	50.8	66.3
7-10	43.2	48.8	59.9
>10	85.6	98.1	100

*assumendo un incremento lineare.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

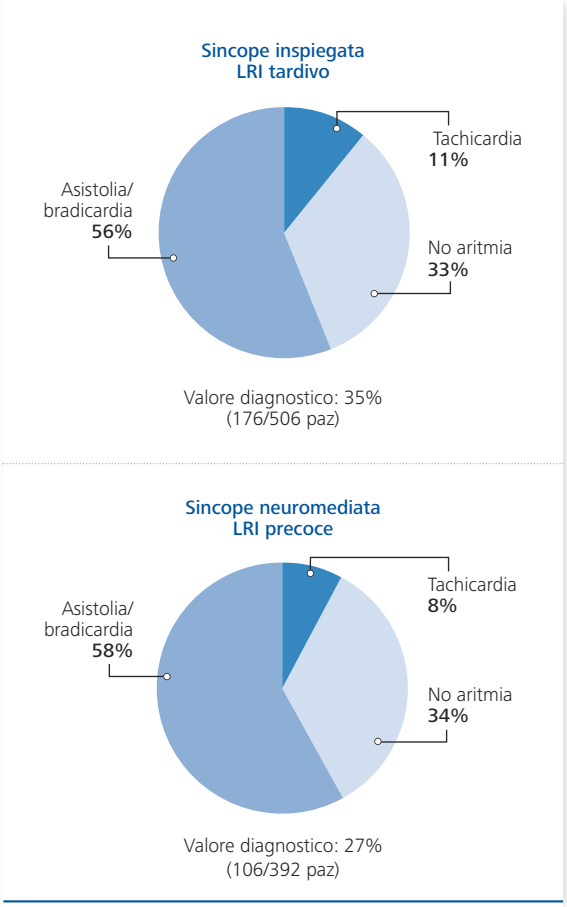

Figura 1. Valore diagnostico in pazienti con sincope inspiegata e *loop recorder* impiantato al termine del percorso diagnostico convenzionale e in pazienti con sospetta sincope neuromediata e *loop recorder* impiantato precocemente dopo la valutazione iniziale. La grande maggioranza di episodi di asistolia/bradicardia erano asistolie in entrambi i gruppi.

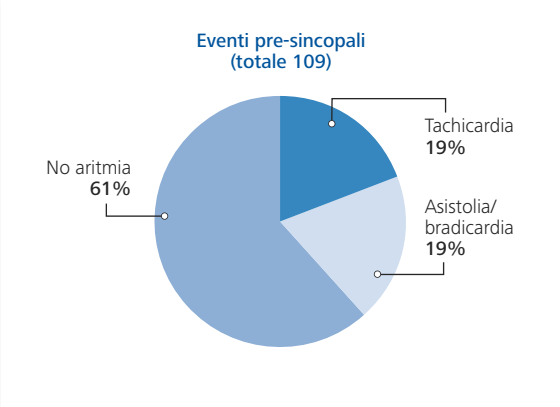

Figura 2. Rilievi elettrocardiografici al momento degli eventi pre-sincopali. Confrontati con gli eventi sincopali, sono stati rilevati molti più eventi non aritmici. La grande maggioranza degli episodi di asistolia/bradicardia erano bradicardie.

scontro di blocco AV parossistico, rilevato mediante LRI, pari al 71% degli eventi documentati. Occorre comunque precisare che i pazienti dei due studi appena citati costituivano rispettivamente il 33% e il 34% dei pazienti impiantati con un LRI e che rimase irrisolta la natura del meccanismo della sincope in quei pazienti che non ebbero recidiva sincopale durante il periodo di follow-up con il LRI;

b. pazienti con cardiopatia strutturale, nei quali un'aritmia è probabile malgrado una valutazione cardiologica negativa[5,8,16];
c. pazienti con ipersensibilità seno-carotidea cardioinibitoria quando la comprensione dell'esatto meccanismo sincopale spontaneo è necessaria per guidarne una terapia specifica[17];
d. pazienti pediatrici nei quali è sospettata una causa cardiaca della sincope dovuta a malattia cardiaca strutturale o ad anomalie elettrocardiografiche[18]. Dai dati provenienti da sei piccoli studi[18], riguardanti 89 pazienti, si ottenne diagnosi nel 67%; il 33% di questi aveva bradicardia o asistolia al tempo della registrazione dell'evento sincopale, il 23% tachicardia e il 43% nessuna aritmia.

- Pazienti con diagnosi di verosimile sincope neuromediata dopo la valutazione iniziale, tilt test positivo o negativo, al fine di documentare asistolia qualora l'impianto di un pacemaker potrebbe essere giustificato dalla severità e imprevedibilità della sincope e dalla mancanza di valida alternativa terapeutica[7].
- Diagnosi differenziale fra sincope e PdCT non sincopale:
  a. pazienti con diagnosi di sospetta epilessia che non hanno beneficiato della terapia anticomiziale[19] e pazienti con diagnosi di epilessia certa con lo scopo di identificare aritmie cardiache indotte dalla crisi epilettica[20];
  b. pazienti con sindrome depressiva maggiore e frequenti episodi inspiegati di PdCT al fine di escludere una causa aritmica della sincope[16];
  c. in pazienti anziani con cadute inspiegate per stabilire la natura sincopale delle stesse[21].

Risultati sovrapponibili sono stati osservati quando era utilizzato un LRI in pazienti con sincopi inspiegate al termine della valutazione diagnostica convenzionale[4,9-12,14] o in pazienti con sospetta sincope neuromediata alla fase iniziale della valutazione[7] (Figura 1). In entrambi i casi, l'evento aritmico più frequentemente riscontrato è stato un'asistolia prolungata, dovuta o ad arresto sinusale o a blocco AV, con una durata media di 10-15 s.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

Il valore diagnostico è risultato simile in pazienti con o senza cardiopatia strutturale (includendo fra questi ultimi anche ECG patologici): 58 vs 51% nello studio di Solano et al.[8], del 45 vs 51% nello studio di Pezawas et al.[16] e del 39 vs 50%. nello studio di Pierre et al.[14]. Tuttavia, il meccanismo responsabile è risultato differente: i pazienti con cardiopatia strutturale avevano infatti più frequentemente blocco AV parossistico o tachiaritmia mentre i pazienti senza cardiopatia strutturale avevano più frequentemente bradicardia sinusale/arresto sinusale o assenza di aritmia. Inoltre, i pazienti con sindrome depressiva solo raramente avevano aritmie cardiache[16]. Più pazienti con malattia cardiaca strutturale hanno ricevuto una terapia guidata dal LRI.

Il valore diagnostico è risultato maggiore nei pazienti anziani; infatti, in uno studio[22], i pazienti con età >65 anni avevano una incidenza di recidiva sincopale 2.7 volte maggiore rispetto a quelli di età <65 anni (56 vs 32%) ed avevano una probabilità 3.1 volte maggiore di avere un'aritmia al momento della sincope (44 vs 20%). Un incremento di incidenza di bradicardia con il progredire dell'età è stato notato anche da Krahn et al.[23].

Solano et al.[8] hanno stimato che circa il 5% dei pazienti che afferiscono per la valutazione della sincope presso una struttura terziaria (che corrisponde al 28% dei pazienti con sincope inspiegata) hanno indicazione all'impianto di LRI; il corrispondente fabbisogno di impianti di LRI nella popolazione generale è stato stimato essere 34 per milione di abitanti per anno. Se a questi pazienti fossero aggiunti pazienti con caratteristiche cliniche simili a quelli dello studio ISSUE (quali quelli con sospetta sincope neuromediata, storia di sincopi ricorrenti con insorgenza della sintomatologia in età media-avanzata e concomitanza di frequenti traumi)[7], il fabbisogno di impianti potrebbe probabilmente aumentare a 135 per milione di abitanti per anno.

Il valore diagnostico del loop recorder impiantabile negli episodi non sincopali documentati

Questo argomento è di importanza pratica. Infatti, accertata la buona correlazione con la sincope, gli episodi non sincopali potrebbero essere considerati predittori alternativi del meccanismo della sincope, al fine di accrescere il potere diagnostico del LRI e/o di anticipare il trattamento senza dover attendere la documentazione di un evento sincopale.

Pochi studi hanno correlato, nello stesso paziente, gli episodi sincopali con quelli non sincopali al fine di valutare il valore predittivo positivo di questi ultimi. Nello studio di Krahn et al.[24], i 6 pazienti con registrazione di aritmia pre-sincopale (4 con bradiaritmia e 2 con tachicardia) avevano la stessa aritmia anche durante la sincope; al contrario i 3 pazienti senza aritmia durante pre-sincope avevano un'aritmia al momento dell'attacco sincopale. Analogamente, nello studio ISSUE 2[25], di 32 pazienti con episodi non sincopali, tutti i 9 pazienti con un'aritmia registrata durante gli episodi non sincopali (definita come asistolia >3 s o tachiaritmia ≥160 b/min di durata ≥32 battiti), avevano la stessa aritmia durante la sincope; al contrario dei 23 pazienti senza aritmia, solo 7 (30%) avevano un'aritmia durante la sincope. Un basso valore predittivo è stato osservato anche per quanto riguarda la bradicardia sinusale non sincopale (identificata come tipo 2 nella classificazione ISSUE). Nella studio di Krahn et al.[26] dei 4 pazienti con registrazione di bradicardia asintomatica, 2 hanno avuto asistolia prolungata e 2 assenza di aritmia al tempo della sincope. Nello studio ISSUE 2[25], degli 11 eventi bradicardici non sincopali registrati, solo 5 (45%) avevano dal tempo della sincope bradicardia (3 bradicardia e 2 asistolia), mentre i rimanenti non presentavo bradicardia al tempo della sincope.

In sintesi, l'assenza di un'aritmia significativa (compresa la bradicardia sinusale) durante gli episodi non sincopali (automatici o manuali) ha un basso valore predittivo per la diagnosi del meccanismo della sincope. Al contrario il riscontro di un'asistolia o di una tachiaritmia primitiva, sia da attivazione manuale che automatica, predice generalmente il meccanismo della sincope, rafforzando la possibilità di considerare queste aritmie non sincopali come un segno elettrocardiografico diagnostico. Il significato di questi reperti è in accordo ed è stato supportato da conclusioni analoghe ottenute con altre forme di monitoraggio elettrocardiografico prolungato ed è riportato nelle attuali linee guida[2,27]. Se fossero stati utilizzati i criteri di asistolia >3 s o tachiaritmia primaria con frequenza ventricolare ≥180 b/min e di durata di almeno 32 battiti, nello studio ISSUE 2 il valore diagnostico sarebbe aumentato del 9% (dal 26 al 35%) (Brignole M., comunicazione personale) e la diagnosi sarebbe stata anticipata in media di 137 giorni rispetto a quella ottenuta attendendo l'evento sincopale[25]. Certamente si sottolinea che il cut-off per l'asistolia e la tachicardia sono considerati largamente arbitrari.

Aspetti tecnici

Sebbene la dotazione di autoattivazione del dispositivo accresca la potenzialità diagnostica, essa può essere compromessa a causa di registrazione di false aritmie[28,29] o dal mancato riconoscimento di aritmie vere[30,31]. Il LRI può documentare false aritmie a causa di: *undersensing* dovuto ad

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

improvvisa riduzione del segnale di ampiezza dell'onda R durante ritmo sinusale[32] o durante aritmia[31], *undersensing* da transitoria perdita di segnale elettrocardiografico per incapacità di amplificare il segnale[29], *undersensing* delle onde T[28] e *undersensing* in presenza di miopotenziali[28]. Da un'analisi sistematica effettuata in 2613 registrazioni, di 533 attivazioni automatiche (LRI modello Reveal Plus) il 71.9% è risultato inappropriato; inoltre, nell'88.6% dei pazienti sono stati riscontrati uno o più riconoscimenti inappropriati[33]. La maggior parte di queste false aritmie può essere facilmente diagnosticata ma appare utile ricordare che possono potenzialmente causare errore diagnostico a cui può far seguito un inutile trattamento. La prevalenza dell'errore diagnostico è sconosciuta. I corrispondenti dati riguardanti le nuove generazioni di LRI non sono ancora disponibili. Comunque, è una chiara priorità della ricerca evitare la registrazione di false aritmie.

Infine, come tutti i dispositivi impiantabili, anche il LRI comporta il rischio di infezione della tasca sottocutanea che si risolve con la sua rimozione. Questa complicanza si verifica nell'1-5% dei pazienti[7-10] e può manifestarsi nella fase periprocedurale o durante l'intero periodo del suo mantenimento.

Classificazione delle risposte

Data l'eterogeneità dei rilievi e l'ampia variabilità dei disturbi del ritmo registrati mediante il LRI al momento della sincope, gli investigatori dello studio ISSUE, allo scopo di definire uno standard utile nella pratica clinica e per studi futuri, hanno proposto una classificazione delle registrazioni elettrocardiografiche ottenute con tali dispositivi in *pattern* omogenei (Tabella 5)[34]. Il tipo 1 (asistolia), il più comune reperto, è stato riscontrato nel 63% dei pazienti; il tipo 2 (bradicardia) nel 5% dei pazienti; il tipo 3 (assenza o minime variazioni del ritmo cardiaco) nel 18% dei pazienti; il tipo 4 (tachicardia) nel 14% dei pazienti; essa è stata utilizzata e validata anche da altri investigatori[16,35,36]. Questa classificazione comporta alcune implicazioni fisiopatologiche che aiutano a distinguere le diverse sincopi aritmiche, con potenziali implicazioni diagnostiche, terapeutiche e prognostiche. Nel tipo 1A, 1B e 2 la progressiva bradicardia sinusale, seguita da asistolia ventricolare da arresto sinusale oppure la tachicardia sinusale progressiva seguita da bradicardia con eventualmente asistolia ventricolare da arresto sinusale, suggerisce un origine neuromediata della sincope. Nel tipo 1C, invece, una prolungata asistolia dovuta a blocco AV parossistico ad insorgenza improvvisa con concomitante aumento della frequenza sinusale, suggerisce un meccanismo differente, cioè una malattia intrinseca del sistema di His-Purkinje come osservato negli attacchi di Stokes-Adam. Nel tipo 4B, 4C e 4D la causa della sincope è un'aritmia cardiaca primaria. Negli altri tipi non si rileva nessuna aritmia significativa, l'esatta natura della sincope rimane incerta in mancanza di una contemporanea registrazione della pressione arteriosa; comunque il concomitante riscontro di incremento e/o decremento della frequenza cardiaca al momento della sincope suggerisce un'attivazione (primaria o secondaria) del sistema cardiovascolare e un possibile meccanismo fisiopatologico di tipo ipotensivo.

Tabella 5. Classificazione ISSUE degli eventi sincopali spontanei documentati all'ECG.

- **Tipo 1, Asistolia.** Pausa RR ≥3 s.
  - a) *Tipo 1A, Arresto sinusale:*
    - Progressiva bradicardia sinusale o iniziale tachicardia sinusale seguita da progressiva bradicardia sinusale fino all'arresto sinusale
  - b) *Tipo 1B, Bradicardia sinusale seguita da blocco AV*
    - Progressiva bradicardia sinusale seguita da blocco AV (e pausa/e ventricolare/i) con concomitante riduzione della frequenza cardiaca
  - c) *Tipo 1C, Blocco AV*
    - Insorgenza improvvisa di blocco AV (e pausa/e ventricolare/i) con concomitante riduzione della frequenza cardiaca
- **Tipo 2, Bradicardia.** Riduzione della frequenza cardiaca >30% o <40 b/min per >10 s.
  - a) *Tipo 2A*. Riduzione della frequenza cardiaca >30%.
  - b) *Tipo 2B*. Frequenza cardiaca <40 b/min per >10 s.
- **Tipo 3, Nessuna o minime variazioni del ritmo cardiaco.** Variazioni della frequenza cardiaca <30% e frequenza cardiaca >40 b/min.
  - a) *Tipo 3A*. Nessuna variazione o variazioni <10% della frequenza cardiaca.
  - b) *Tipo 3B*. Incremento della frequenza cardiaca >10% ma <30% e <120 b/min o riduzione >10% ma <30% e >40 b/min.
- **Tipo 4, Tachicardia.** Incremento della frequenza cardiaca >30% e frequenza cardiaca >120 b/min.
  - a) *Tipo 4A*. Tachicardia sinusale progressiva.
  - b) *Tipo 4B*. Fibrillazione atriale.
  - c) *Tipo 4C*. Tachicardia sopraventricolare (eccetto tachicardia sinusale).
  - d) *Tipo 4D*. Tachicardia ventricolare

LRI e sincope: in quale fase diagnostica?

Nell'esperienza clinica iniziale, il LRI era utilizzato come ultima riserva nella valutazione della sincope, quando tutti gli accertamenti effettuati risultavano negativi. Molti studi hanno dimostrato una debole correlazione del tilt

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

test[4,37,38], del test all'ATP[36-38] e dello studio elettrofisiologico[6,15] con l'ECG osservato al momento della sincope spontanea (che rappresenta lo standard di riferimento). In altri termini, la bassa sensibilità e specificità di molti dei più importanti test per la diagnosi aumenta il dubbio sulla loro reale utilità nel percorso diagnostico. A causa del limitato valore diagnostico del monitoraggio elettrocardiografico a breve termine (ECG Holter, LRE)[27], molti investigatori hanno proposto un uso precoce del LRI nella fase iniziale della valutazione diagnostica.

Lo studio RAST[39] ha randomizzato 60 pazienti con sincope inspiegata alla valutazione "convenzionale" con LRE, tilt test e studio elettrofisiologico verso il monitoraggio prolungato mediante il LRI. I risultati hanno mostrato che la strategia di impianto del *loop recorder* in una fase iniziale del percorso ha più probabilità di portare alla diagnosi rispetto ai test convenzionali (52 vs 20%) durante un periodo di follow-up di 12 mesi. Tuttavia i pazienti ad alto rischio di aritmie minacciose per la vita, come quelli con frazione di eiezione <35%, sono stati esclusi dallo studio. Questi risultati sono stati confermati nell'Eastbourne Syncope Assessment Study[40]: 201 pazienti dopo valutazione clinica venivano randomizzati a ricevere impianto di LRI o indagini convenzionali. Durante il follow-up di 17 mesi, il gruppo di pazienti con il LRI aveva una probabilità 6.5 volte maggiore di arrivare ad una diagnosi rispetto a quello destinato alle indagini convenzionali (43 vs 6%). Ci sono stati 8 decessi nel gruppo LRI e 9 nel gruppo convenzionale. Un impianto precoce di LRI, immediatamente dopo la valutazione iniziale, è stato eseguito anche nello studio ISSUE 2 in 392 pazienti con sospetta sincope neuromediata[7]. I pazienti con cardiopatia strutturale severa sono stati esclusi. La diagnosi è stata raggiunta nel 26% dei pazienti, durante un follow-up mediano di 9 mesi. Durante lo studio, 7 pazienti sono deceduti, nessuno per cause aritmiche (2 per ictus e 5 per cause non cardiache). Traumi severi e traumi lievi correlati alla sincope spontanea si sono verificati rispettivamente nel 2% e 4% dei casi.

In conclusione, tutti gli studi precedentemente riportati hanno mostrano che l' impianto di LRI può essere eseguito con sicurezza in una fase precoce del percorso diagnostico a condizione che i pazienti a rischio di eventi minacciosi per la vita siano attentamente esclusi. In accordo con le linee guida della sincope della Società Europea di Cardiologia[2,27], i pazienti considerati ad alto rischio sono quelli che richiedono ospedalizzazione immediata oppure valutazione intensiva immediata e devono essere identificati mediante la valutazione iniziale (Tabella 6). In particolare:

- i pazienti con indicazione certa all'impianto di defibrillatore automatico (ICD), in accordo con le attuali linee guida[6], dovrebbero essere sottoposti direttamente a tale terapia, prima della valutazione del meccanismo della sincope. La funzione di monitoraggio dell'ICD può successivamente essere utilizzata per studiarne il meccanismo della sincope;
- i pazienti con pregresso infarto del miocardio e tachicardia ventricolare non sostenuta dovrebbero essere sottoposti a studio elettrofisiologico con stimolazione ventricolare prematura. Il LRI può essere preso in considerazione solo al termine di una valutazione completa negativa;
- i pazienti con segni clinici ed elettrocardiografici che suggeriscano una bradicardia intermittente dovrebbero essere sottoposti a monitoraggio telemetrico prolungato intraospedaliero ed eventualmente a studio elettrofisiologico. Il LRI potrebbe essere preso in considerazione dopo valutazione diagnostica completa e negativa.

Quando questi rischi sono assenti, nei pazienti con sospetta sincope aritmica che hanno una presentazione se-

Tabella 6. Criteri di alto rischio a breve termine che richiedono ricovero immediato e valutazione intensiva secondo le linee guida sulla sincope della Società Europea di Cardiologia[2].

- *Situazioni in cui vi è una chiara indicazione all'impianto di ICD o pacemaker* (in base alle raccomandazioni delle attuali linee guida su ICD e pacemaker), indipendentemente dalla natura della sincope
- *Grave cardiopatia strutturale o coronarica* (scompenso cardiaco o bassa frazione di eiezione o infarto miocardico pregresso)
- *Segni clinici o elettrocardiografici che suggeriscono una sincope aritmica*:
  - Sincope durante sforzo o in posizione supina
  - Sincope preceduta da palpitazioni
  - Familiarità per morte improvvisa
  - Tachicardia ventricolare non sostenuta
  - Blocco di branca (durata del QRS ≥0.12 s)
  - Bradicardia sinusale inadeguata (<50 b/min) o blocchi seno-atriali in assenza di farmaci cronotropi negativi o allenamento fisico
  - Complessi QRS preeccitati
  - Intervallo QT prolungato o corto
  - Quadro a tipo blocco di branca destro con sopraslivellamento del tratto ST nelle derivazioni V1-V3 (sindrome di Brugada)
  - Onde T negative nelle derivazioni precordiali destre, onde ipsilon e potenziali tardivi suggestivi di displasia aritmogena del ventricolo destro
- *Importanti comorbilità* (anemia severa, disturbi elettrolitici, ecc.)

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

vera della sincope (a causa dell'alto rischio di traumi o per l'alta frequenza degli episodi), l'impiego di una strategia di monitoraggio prolungato, in particolare con il LRI, può essere considerata con sicurezza poiché potrebbero beneficiare di una terapia guidata dal meccanismo della sincope. Nelle forme di minor severità, la valutazione clinica è sufficiente, nella maggior parte dei casi, a stabilire il probabile meccanismo della sincope e non appaiono necessari ulteriori accertamenti. I pazienti a basso rischio di sincope aritmica non sono candidati al monitoraggio con il LRI. Sebbene il giudizio della sua utilità sia largamente soggettivo, potrebbe essere ritenuta una regola generale considerare che il LRI non è indicato quando la probabilità di recidiva sincopale è minore della durata della batteria (Tabelle 2-4) e quando non è necessaria, al fine di una decisione terapeutica, la conoscenza di una precisa correlazione fra sincope ed ECG (Figura 3).

Le raccomandazioni diagnostiche ed i criteri diagnostici sono stati elencati nelle specifiche sezioni.

La terapia guidata dal loop recorder impiantabile

Attualmente, sono disponibili pochi dati riguardo all'outcome dopo terapia specifica guidata dal LRI. Nell'Eastbourne Syncope Assessment Study[40], effettuato in una tipica popolazione non selezionata, i pazienti randomizzati alla gestione con il LRI hanno dimostrato un incremento della diagnosi e delle terapie ECG-guidate rispetto al gruppo sottoposto a valutazione convenzionale. Malgrado una terapia specifica ECG-guidata poté essere applicata solo ad una minoranza di pazienti, il follow-up a lungo termine ha dimostrato una significativa riduzione degli eventi sincopali con un miglioramento della qualità della vita.

Dal momento che una prolungata asistolia è il reperto più frequentemente riscontrato al momento della recidiva sincopale, la stimolazione cardiaca è la terapia specifica più utilizzata nei pazienti con LRI. Nell'esperienza iniziale, una bradicardia sinusale tale da richiedere l'impianto di pacemaker è stata rilevata nel 17% dei 206 pazienti sottoposti ad impianto di LRI[10]. In un raggruppamento di dati, ottenuti da 8 studi successivi[4-6,14,17,23,35,40], per un totale di 1011 pazienti, 184 (18%) hanno ricevuto un pacemaker (il 50% di quelli che avevano avuto una documentazione di sincope mediante il LRI). Questo valore variava dal 12% in pazienti con sospetta sincope neuromediata[7] al 44% nei pazienti con blocco di branca[6]. Sono disponibili pochi dati riguardanti il successivo follow-up. In generale la stimolazione cardiaca LRI-guidata è in grado di ridurre la frequenza delle recidive (*"burden"*), ma non elimina del tutto le recidive. Nel studio ISSUE 2[7], l'incidenza delle sincopi ad 1 anno diminuiva da 0.83 ± 1.57 episodi per paziente per anno nel gruppo di controllo senza alcuna terapia a 0.05 ± 0.15 episodi per paziente per anno nel gruppo trattato con pacemaker (riduzione dell'87% del rischio relativo; p = 0.001). Nello studio di Sud et al.[35], dopo l'impianto di pacemaker, l'incidenza di sincopi si riduceva da 2.17 per

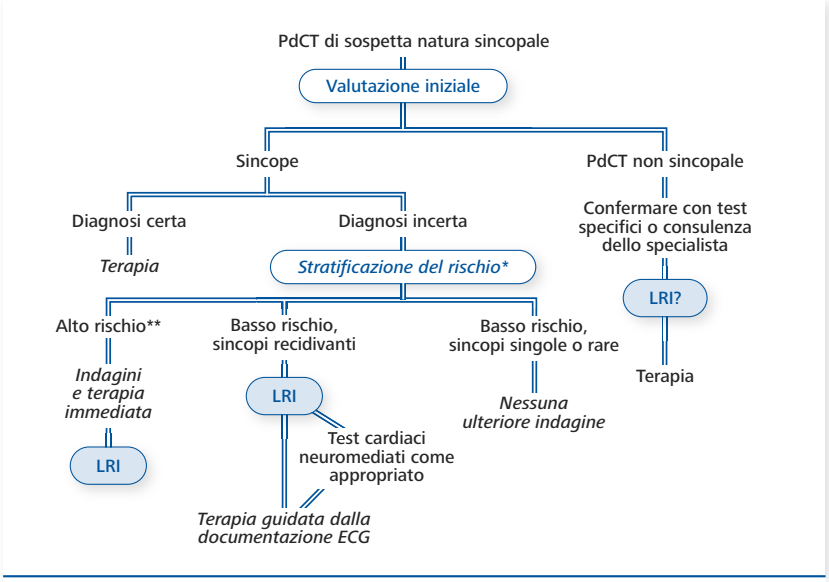

Figura 3. Il percorso diagnostico della perdita di coscienza transitoria (PdCT).
*possono rendersi necessarie indagini di laboratorio; **rischio di eventi gravi a breve termine.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

anno a 0.45 per anno nel gruppo di pazienti con sincopi del tipo 1A o 1B della classificazione ISSUE (p = 0.002) e da 4.57 per anno a 0 per anno in quelli con sincope 1C (p = 0.001).

In un *pool* di dati raccolti da sette studi[4-6,8,14,17,40], per un totale di 799 pazienti, un ICD e l'ablazione transcatetere sono stati utilizzati nell'1% dei pazienti che avevano avuto documentazione di una tachiaritmia ventricolare e atriale rispettivamente. Infine, in rari casi sono stati utilizzati farmaci antiaritmici in pazienti con fibrillazione atriale e flutter parossistici.

Il *loop recorder* esterno

Il limite principale del LRE nella diagnosi di sintomi imprevedibili e frequenti come la sincope, deriva dal fatto che i pazienti devono indossare continuamente gli elettrodi. Il LRE, pertanto, sembra maggiormente destinato a pazienti decisamente motivati, affetti da pre-sincopi e sincopi recidivanti con un periodo di ricorrenza dei sintomi di 4-6 settimane. Questo intervallo di tempo è generalmente il massimo tollerato dal paziente; una durata del suo utilizzo più breve si associa a una resa diagnostica più bassa[41]. Il LRE può essere anche utilizzato se la presentazione clinica suggerisce che un ECG correlato alla pre-sincope potrebbe chiarire il meccanismo della sincope. Le indicazioni al LRE sono simili a quelle per il LRI e dipendono dalla conoscenza della probabilità di ricorrenza sincopale (vedi paragrafo "Epidemiologia e probabilità di recidiva di sincope"). Anche i criteri diagnostici sono gli stessi del LRI.

In studi di confronto randomizzati, i LRE hanno dimostrato un valore diagnostico superiore rispetto alla valutazione convenzionale o al monitoraggio ECG Holter[42,43], ma inferiore rispetto al LRI[39].

Poiché la sincope ricorre di solito in modo imprevedibile, nel corso di mesi o anni, le indicazioni per il LRE sono limitate a pochi pazienti selezionati, con alta probabilità di recidiva in un tempo molto breve. Il rendimento diagnostico in questi pazienti è ancora piuttosto basso. In uno studio[44] condotto in 24 pazienti senza cardiopatia strutturale, con una media di tre episodi sincopali in 6 mesi, è stato possibile registrare con il LRE un solo episodio sincopale che mostrava tachicardia sinusale. In un altro studio[45], tra i 57 pazienti con una media di 10 sincopi nel corso dell'ultimo anno, il LRE ha permesso di raggiungere una diagnosi nel 25% dei casi e un'aritmia significativa è stata registrata in 5 casi (9%).

I LRE si sono rilevati più efficaci se utilizzati in pazienti con episodi pre-sincopali e sincopali frequenti e, soprattutto, se vengono utilizzati criteri di positività meno specifici, al fine di escludere, e non di confermare, una causa aritmica dell'evento. Per esempio, nel trial COLAPS[43], una correlazione sintomo ed ECG è stata ottenuta in 44 dei 78 pazienti (56%), ma un'aritmia è stata identificata solo in un paziente mentre è stata esclusa negli altri 43. In uno studio multicentrico[45], una correlazione fra sintomo ed aritmia è stata identificata nel 15% dei pazienti; tuttavia erano presenti sintomi in assenza di alterazioni elettrocardiografiche nel 25% dei 51 pazienti valutati; inoltre le percentuali passavano al 27% e 14%, rispettivamente, quando veniva utilizzato un dispositivo con modalità di registrazione automatica.

Con i nuovi dispositivi dotati di attivazione automatica, spesso si possono ottenere registrazioni di tachiaritmia asintomatiche[46]. È necessario sottolineare che, in assenza di uno studio di correlazione tra tali rilievi e gli eventi sincopali, il valore predittivo positivo di questi reperti non è noto, e il monitoraggio deve essere continuato fino a quando la diagnosi non venga confermata dalla documentazione dei sintomi.

Raccomandazioni

Indicazioni all'impianto di LRI e LRE nei pazienti con sincope

LRI

Classe I. Il LRI è indicato:

- In una fase precoce dopo la valutazione iniziale, nei pazienti con sincopi recidivanti ed origine incerta che hanno:
  - assenza di criteri di alto rischio che richiedono ricovero immediato o valutazione intensiva, vale a dire quelli elencati nella Tabella 6, e
  - buona probabilità di recidiva sincopale entro il tempo di funzionamento della batteria del dispositivo (*Livello di evidenza A*)
- In pazienti ad alto rischio nei quali una valutazione completa (elencata nella Tabella 5) non ha dimostrato la causa di sincope o non ha portato ad un trattamento specifico (*Livello di evidenza B*)

Classe IIA. Il LRI può essere indicato:

- Per valutare il ruolo della bradicardia al fine di intraprendere la stimolazione cardiaca in pazienti con sincopi neuromediate certe o sospette frequenti o imprevedibili (a rischio di trauma) (*Livello di evidenza B*)

Classe IIB. Il LRI può essere indicato:

- Nei pazienti con PdCT di incerta origine sincopale, al fine di escludere con sicurezza una genesi aritmica (*Livello di evidenza C*)

LRE

Classe IIA. Il LRE può essere indicato nei pazienti con sincope o pre-sincope ricorrente e:

- un intervallo fra gli episodi ≤4 settimane,
- sospetta sincope di origine aritmica e
- assenza di criteri di alto rischio che richiedono immediata ospedalizzazione o valutazione intensiva, vale a dire quelli elencati nella Tabella 6 (*Livello di evidenza B*)

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

Interpretazione dei risultati

Classe I

- Il reperto elettrocardiografico fornito dal LRI e LRE è diagnostico quando:
  - è dimostrata una correlazione tra sincope ed aritmia (bradi- o tachiaritmia) *(Livello di evidenza B)*
  - in assenza di tale correlazione, è documentata una pausa ventricolare >3 s o periodi di blocco AV Mobitz II o III (con possibile eccezione dei giovani atleti allenati, o durante il sonno, o in terapia bradicardizzante), oppure tachicardia sopraventricolare o ventricolare rapida (≥160 b/min per >32 battiti) *(Livello di evidenza C)*
- Il reperto elettrocardiografico fornito dal LRI e LRE permette di escludere una causa aritmica quando non vi è correlazione tra sincope e variazioni del ritmo cardiaco *(Livello di evidenza B)*.

Classe III. Il reperto elettrocardiografico fornito dal LRI e LRE non è diagnostico e il monitoraggio dovrebbe essere continuato in caso di:

- Pre-sincope senza i criteri diagnostici ECG sopra elencati *(Livello di evidenza C)*.
- Aritmie asintomatiche senza i criteri diagnostici ECG sopra elencati *(Livello di evidenza C)*.
- Bradicardia sinusale (in assenza di sincope) *(Livello di evidenza C)*.

Nota: Questa task force riconosce che, nella pratica clinica, raramente in presenza di deboli criteri diagnostici c'è la necessità di prendere una decisione terapeutica. I medici dovrebbero essere consapevoli che l'efficacia della terapia non è ben documentata in questi casi.

2. DIAGNOSI DELLE PALPITAZIONI INSPIEGATE

Punti chiave per l'uso di LRI e LRE

- I LRE sono molto più utili per la valutazione delle palpitazioni rispetto a quella della sincope.
- I LRI, quindi, sono meno spesso indicati.
- La registrazione dell'evento può essere utile solo quando dura un tempo sufficiente da permettere al paziente di attivare il registratore.
- Il valore diagnostico del *loop recorder* è superiore all'Holter.

Il monitoraggio con *loop recorder* nei pazienti con palpitazioni non documentate

Le palpitazioni costituiscono un sintomo comune che motiva molto spesso la richiesta di intervento medico[47-49]. Esse possono essere dovute ad aritmie cardiache (da battiti prematuri atriali o ventricolari isolati a tachiaritmie atriali o ventricolari sostenute) o a tachicardia sinusale associata a cause non cardiache quali ansia, disturbi psichiatrici, febbre, anemia, ipertiroidismo ed altre ancora. In molti casi, specialmente in pazienti con sintomi rari, la diagnosi è difficile da ottenere, nonostante un'accurata valutazione clinica comprendente ECG standard ed ECG Holter[50]. L'utilità di registratori di eventi, i quali sono posizionati sul torace immediatamente dopo la comparsa del sintomo, è ostacolata dal fatto che essi non sono in grado registrare il meccanismo responsabile dell'esordio del sintomo o il sintomo stesso, inoltre non sono in grado di documentare gli episodi di breve durata e sono privi di rilevamento automatico.

Quando la natura delle palpitazioni rimane inspiegata ("palpitazioni inspiegate"), una correlazione fra sintomo ed ECG può essere raggiunta utilizzando un LRE o un LRI. Molti pazienti con sintomatologia caratterizzata da palpitazioni possono essere gestiti in regime ambulatoriale, senza necessità di ospedalizzazione, eccetto quelli ad alto rischio (vedi Tabella 6, sezione sincope), i quali possono avere la necessità di una valutazione aggressiva comprensiva di ospedalizzazione e di test invasivi al fine di escludere aritmie minacciose per la vita. D'altro canto, alcuni pazienti con palpitazioni rare e ben tollerate, in assenza di cardiopatia organica, possono essere rassicurati senza necessità di essere sottoposti ad ulteriori accertamenti anche se una diagnosi finale non è stata raggiunta. Pertanto i pazienti a rischio basso con sintomi frequenti e/o gravi sono i migliori candidati all'impianto di *loop recorder*.

Il valore diagnostico del LRE nei pazienti con palpitazioni

Il LRE è superiore ai comuni registratori di eventi, poiché è in grado di fornire una registrazione elettrocardiografica sia retrospettiva che prospettiva dell'evento, attivata dal paziente. Inoltre, consente la registrazione automatica di aritmie asintomatiche. Da momento che è richiesta un'applicazione continuativa, il monitoraggio non può essere effettuato per più di 4 settimane. Di conseguenza, i pazienti con palpitazioni di breve durata e con ricorrenza settimanale sono i candidati ideali[51-56]. Naturalmente, come i registratori di eventi, il LRE può essere utilizzato in modo intermittente per un tempo più lungo, quando la durata della palpitazione è tale da consentire al paziente la sua applicazione all'esordio del sintomo. Negli studi clinici, condotti in pazienti con palpitazioni a ricorrenza almeno settimanale, i LRE, così come i registratori di eventi, hanno dimostrato una buona sensibilità, superiore al 66-75% rispetto a quella del monitoraggio Holter convenzionale[52,57-62]. Nei pazienti a basso rischio i reperti elettrocardiografici più frequentemente riscontrati sono stati i battiti atriali o ventricolari prematuri

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

ripetitivi e le tachiaritmie atriali, mentre le tachicardie ventricolari e le pause cardiache sono state riscontrate solo occasionalmente.

Poiché le palpitazioni sono molto più frequenti delle sincopi, il LRE è molto più utile per la valutazione dei pazienti con palpitazioni rispetto a quelli con sincopi. In 125 pazienti affetti da palpitazioni ricorrenti, pre-sincope o sincope, tutti con sintomi recidivanti entro 4 settimane, è stato applicato un LRE rispettivamente nell'86%, 8% e 6% dei casi[62] ma il valore diagnostico del dispositivo è risultato simile per tutti e tre i sintomi.

Il valore diagnostico del LRI nei pazienti con palpitazioni

Il LRI assume un ruolo secondario nei pazienti con palpitazioni frequenti ed inspiegate rispetto a quello con sincope; i motivi sono dovuti da un lato alla necessità di procedura invasiva per il suo posizionamento e dall'altro al costo; il LRI dovrebbe essere indicato in pazienti con palpitazioni rare (meno di un episodio al mese) associate da instabilità emodinamica, quando tutti gli altri test diagnostici sono risultati inconcludenti.

Sono disponibili pochi dati riguardanti la valutazione dei pazienti con palpitazioni inspiegate mediante il LRI[63]. Nello studio RUP (Recurrent Unexplained Palpitations) sono stati arruolati 50 pazienti affetti da palpitazioni rare (≤1 episodio al mese) e di durata prolungata (>1 min) e randomizzati a valutazione convenzionale (ECG Holter delle 24h, LRE per un periodo di monitoraggio di 4 settimane e studio elettrofisiologico) o a valutazione mediante LRI, per un periodo di 1 anno. La diagnosi è stata raggiunta in 5 pazienti nel gruppo a valutazione convenzionale e in 19 nel gruppo a valutazione LRI (21 vs 73%, $p<0.001$). Nonostante il maggior costo iniziale, il costo finale per il raggiungimento della diagnosi nel gruppo LRI è risultato minore rispetto al gruppo convenzionale[63]. A diagnosi ottenuta, il successivo follow-up, durato 12 mesi, dimostrava che tutti i 22 pazienti che avevano un'aritmia documentata con il LRI beneficiavano dei trattamenti effettuati mediante ablazione, pacemaker o terapia farmacologica con la completa eliminazione dei sintomi.

Nella Tabella 7 sono riassunte le indicazioni e i principali vantaggi/svantaggi riguardo all'utilizzo di LRE e LRI[64].

Interpretazione dei risultati forniti dai LRI e LRE

Come per la sincope, la correlazione tra il reperto elettrocardiografico ed i sintomi rappresenta il *gold standard* per l'utilizzo del *loop recorder*. Questi dispositivi mostrano un'elevata specificità quando l'episodio aritmico viene documentato in concomitanza della sintomatologia. La presenza di ritmo sinusale inalterato nei pazienti con palpitazioni ne esclude una causa aritmica. La sensibilità dei *loop recorder* è estremamente variabile, essendo fortemente dipendente da una serie di fattori quali la tecnica di monitoraggio, la durata e la frequenza dei sintomi e la compliance del paziente.

Raccomandazioni

Indicazioni all'impianto di LRI e LRE nei pazienti con palpitazioni non documentate

Classe I: Il LRE è indicato nei pazienti con palpitazioni frequenti e valutazione convenzionale negativa, con sintomatologia ricorrente mensilmente e assenza di criteri di alto rischio (Tabella 6), poiché se presenti necessitano di ricovero o valutazione diagnostica intensiva (*Livello di evidenza B*)

Tabella 7. Vantaggi, svantaggi e indicazioni all'uso di registratori di eventi, LRE e LRI (modificata da Giada et al.[63]).

	Registratori di eventi	LRE	LRI
Vantaggi	Basso costo; facile uso	Registrazione ECG retrospettiva e prospettica; possibilità di registrare automaticamente aritmie asintomatiche	Registrazione ECG retrospettiva e prospettica; discreta registrazione; monitoraggio di oltre 36 mesi; possibilità di registrare automaticamente aritmie asintomatiche
Svantaggi	Le aritmie di breve durata non sono registrabili; trigger aritmici non rilevabili; registrazione ECG scadente	Durata del monitoraggio non oltre 3-4 settimane; continuo mantenimento del dispositivo; poco confortevole; registrazione ECG scadente	Metodica di impianto invasiva; rischio di complicanze locali nella sede di impianto; costo elevato
Indicazioni	Ben tollerato dal paziente; palpitazioni frequenti e di durata piuttosto prolungata con instabilità emodinamica che può ostacolare l'uso del dispositivo	Palpitazioni settimanali di breve durata con instabilità emodinamica in pazienti molto collaboranti	Palpitazioni mensili con instabilità emodinamica, quando tutti gli altri accertamenti diagnostici sono risultati negativi

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

Classe IIA: Il LRI potrebbe essere indicato in casi selezionati, nei pazienti con palpitazioni rare e presentazione clinica severa, quando il monitoraggio con LRE e altri sistemi di monitoraggio elettrocardiografico non sono stati diagnostici (*Livello di evidenza B*)

Interpretazione dei risultati

Classe I

- I reperti elettrocardiografici LRI e LRE sono considerati diagnostici quando è registrata una correlazione tra palpitazioni e aritmia (*Livello di evidenza B*)
- I reperti elettrocardiografici LRI e LRE escludono una causa aritmica quando non c'è alcuna correlazione tra palpitazioni e variazione del ritmo (*Livello di evidenza B*)

Classe II

Il significato di aritmie asintomatiche rimane incerto.

Nota: Questa task force riconosce che, nella pratica clinica, raramente, in presenza di deboli criteri diagnostici, c'è la necessità di prendere una decisione terapeutica. I medici dovrebbero essere consapevoli che l'efficacia della terapia non è ben documentata in questi casi.

PARTE II: INDICAZIONI NON CONFERMATE

3. FIBRILLAZIONE ATRIALE: TERAPIA GUIDATA DAL *LOOP RECORDER*

Punti chiave

- La correlazione tra i sintomi e la fibrillazione atriale (FA) è debole, soprattutto se è stata intrapresa una terapia antiaritmica. Pertanto la valutazione dell'efficacia di ogni terapia basata sulla valutazione dei sintomi è inattendibile.
- I potenziali motivi per il monitoraggio dei pazienti con FA sono due: nella pratica clinica, per documentare l'efficacia del trattamento antiaritmico e negli studi clinici del ritmo cardiaco, quando lo scopo è dimostrare l'assenza di recidiva di FA.
- Le recidive di FA sono imprevedibili e pertanto i sistemi di monitoraggio intermittenti non sono sufficientemente in grado di documentarle.
- Il monitoraggio continuo effettuato mediante dispositivi impiantabili aumenta la probabilità di individuare la FA, ma talvolta è inficiato dal riscontro di riconoscimenti di false FA o di artefatti.
- Sono necessari miglioramenti tecnologici per ridurre in modo significativo la registrazione di false detenzioni di aritmia. Tuttavia quando la traccia elettrocardiografica memorizzata è resa disponibile all'interpretazione manuale, il valore diagnostico del LRI può essere migliorato. Sono attesi i risultati di alcuni studi in corso, effettuati con dispositivi di nuova generazione, che potrebbero ridurre il riscontro dei riconoscimenti di false aritmie.
- La rilevanza clinica dell'uso del LRI per guidare la terapia medica o la stimolazione cardiaca deve ancora essere dimostrata.

Fibrillazione atriale: il razionale per il monitoraggio elettrocardiografico

Mentre tecniche sofisticate non sono in genere necessarie per la terapia di controllo della frequenza cardiaca, il monitoraggio elettrocardiografico gioca un ruolo chiave nel testare l'efficacia della terapia di mantenimento del ritmo sinusale. Infatti, contrariamente al controllo della frequenza cardiaca, il mantenimento del ritmo sinusale è più difficile da valutare. È ormai noto che il numero e la durata degli episodi di recidive di FA si manifestano "a grappolo" e non mostrano un andamento imprevedibile[65,66]. Inoltre, c'è una scarsa correlazione fra i sintomi e il rilievo di aritmia[67-71] (Figura 4). La FA recidiva spesso in assenza di segni o sintomi clinici anche nei pazienti precedentemente sintomatici. In alcuni pazienti, palpitazioni dovute a extrasistoli o a tachicardia sinusale possono essere interpretati erroneamente con conseguente sovrastima di FA ricorrente. La stessa terapia antiaritmica può modificare la percezione dell'aritmia. Durante trattamento antiaritmico farmacologico o ablazione transcatetere il numero di episodi asintomatici di FA è aumentato nel follow-up e pazienti che in precedenza erano sintomatici sono diventati asintomatici nelle successive recidive di FA[71].

Ci sono due potenziali ragioni per ritenere ragionevole il monitoraggio accurato dell'aritmia:

- in studi di controllo che riguardano il ritmo sinusale l'assenza di FA è considerata un parametro di outcome e un requisito essenziale per stabilire la nuova strategia terapeutica[66];
- nella pratica clinica è opportuno correlare i sintomi con i corrispettivi reperti elettrocardiografici soprattutto quando la loro natura è multifattoriale. Altre indicazioni potenziali sono: l'individuazione di pazienti asintomatici ma con fattori di rischio per le complicanze correlate alla FA e la valutazione dell'efficacia della terapia antiaritmica. Comunque la rilevanza clinica di queste indicazioni terapeutiche (ad es. il mantenimento della terapia anticoagulante dopo ablazione di FA) non è ancora stata dimostrata. Alcuni recenti studi[72,73] suggeriscono che il rischio tromboembolico è in relazione alla presenza di FA e alla sua durata. In uno studio[72], la FA di durata >24h, ma non quella di durata <24h, è stata indipendentemente associata al rischio embolico. Un altro studio[73] ha dimostrato che il rischio tromboembolico stimato con il $CHADS_2$ *score* può essere ulteriormente affinato se si considera la presenza e la durata della FA. Infatti, questo studio ha identificato due sottopopolazioni con differenti percentuali di rischio cardioembolico: una con $CHADS_2$

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

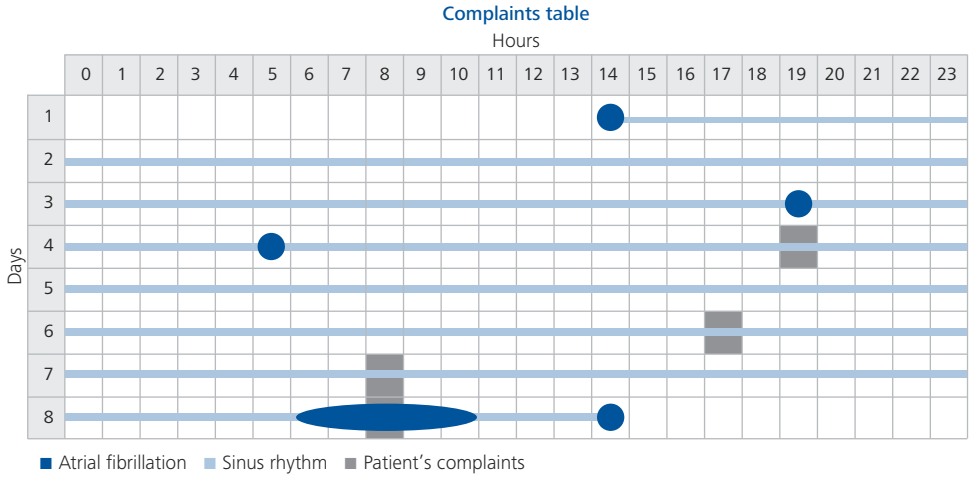

Figura 4. Rappresentazione schematica di una tavola di sintomi durante registrazione Holter di 7 giorni. C'è una debole correlazione fra i sintomi riferiti e gli episodi documentati di fibrillazione atriale (da Arya et al.[70]).

score ≤2 e AF di durata <5 min con un rischio cardioembolico dello 0.8% ed un altra con $CHADS_2$ *score* ≤1 e FA di durata da 5 min a 24h oppure $CHADS_2$ *score* = 0 e FA di durata >24h con rischio cardioembolico del 5%.

La valutazione del ritmo cardiaco può essere ottenuta con un monitoraggio continuo (dispositivi impiantabili) o intermittente. Il monitoraggio intermittente include: ECG convenzionale, ECG Holter (a 24h e a 7 giorni) e registratori di eventi con o senza memoria retrospettiva.

Monitoraggio intermittente nei pazienti con fibrillazione atriale

È ben noto che la probabilità di individuare la FA sintomatica o asintomatica aumenta con la durata del periodo di monitoraggio. Estendere la durata delle registrazioni Holter da 24h a 7 giorni aumenta la sensibilità diagnostica della FA ricorrente[74].

Un altro possibile approccio è l'uso di un registratore di eventi per la registrazione quotidiana dell'ECG con l'aggiunta di una registrazione supplementare in caso di percezione del sintomo. In questo modo possono essere registrati sia gli episodi sintomatici che quelli asintomatici. La maggior parte dei sistemi trasmettono l'ECG via telefonica o tramite Internet, mentre altri memorizzano le registrazioni in una scheda di memoria. I registratori di eventi non sono collegati costantemente al corpo ma vengono appoggiati al petto per la registrazione dell'ECG per un periodo di 30-60 s. La loro maneggevolezza rende possibile il monitoraggio del ritmo cardiaco per un lungo periodo, come necessario per la valutazione della FA. Uno svantaggio del registratore di eventi è l'impossibilità di fornire informazioni relative alla durata del singolo episodio di FA. Tuttavia, per l'individuazione di recidive di FA, 1 min di monitoraggio domiciliare via telefonica al giorno, è risultato pari ad un monitoraggio elettrocardiografico Holter di 24h al mese[69,71,75]. Pertanto, vi è consenso fra gli esperti di ricercare la recidiva di FA asintomatica con regolare monitoraggio Holter da 1 a 7 giorni o con una registrazione quotidiana dell'ECG mediante un registratore di eventi[66,76,77]. Inoltre, i pazienti sintomatici dovrebbero essere studiati con un registratore di eventi. Tuttavia, si deve ammettere che, con una strategia di monitoraggio di simile intensità, potrà essere individuata non di più del 70% delle recidive di FA[74-78].

Il *LRE* è l'ideale per registrare episodi di aritmia di breve durata, cioè quando l'episodio di FA è di durata inferiore al tempo richiesto per il posizionamento di un registratore di eventi, o quando sono associati sintomi invalidanti come la sincope. Quando il dispositivo riconosce l'aritmia (mediante un algoritmo predisposto nel dispositivo stesso), la registrazione elettrocardiografica è attivata automaticamente; essa, inoltre, può essere attivata anche manualmente in caso di FA sintomatica. Durante l'intero periodo di controllo è necessario il continuo mantenimento degli elettrodi cutanei affinché la memoria retrospettiva possa funzionare. Questo sembra essere tollerato solo da pazienti fortemente motivati e per un periodo di tempo limitato, solitamente da 1 settimana fino ad un massimo di 4[79]. Precedenti studi hanno indicato che, quando il periodo di monitoraggio con LRE diviene troppo lungo, la sua tollerabilità si riduce[80]. Tuttavia, un periodo di registrazione di tale durata non è adeguato per un controllo a lungo termine del ritmo

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

cardiaco nei pazienti sottoposti a trattamento antiaritmico. Pertanto il LRE non assume un ruolo di rilievo per questo scopo. Infine, in alcuni casi, il LRE può aiutare a correlare i sintomi con le recidive di FA di breve durata.

Monitoraggio continuo nei pazienti con fibrillazione atriale

Precedenti esperienze riguardo al monitoraggio continuo della FA sono derivate dall'analisi dei dati memorizzati nei dispositivi impiantabili come pacemaker e ICD, dotati di catetere atriale. Essi consentono il riconoscimento del numero degli episodi di FA, ma non della sua durata. Nei pazienti portatori di pacemaker, l'analisi dei dati memorizzati ha dimostrato che la registrazione Holter intermittente, rispetto a quella effettuata in modo continuo dal pacemaker stesso, sottostima le recidive di FA dopo ablazione transcatetere. Tuttavia, *oversensing* atriale dovuto a *farfield* e *undesensing* atriale possono complicare l'interpretazione dell'inizio della FA e il numero e la durata degli episodi. In un'analisi dello scenario di inizio della FA[81] è stato escluso il 37% degli episodi rilevati a causa di falsi riconoscimenti. Pertanto, sono necessari ulteriori miglioramenti tecnici al fine di poter ridurre il riscontro di false aritmie. Tuttavia, solo un monitoraggio continuo è in grado di chiarire la reale entità di tutti gli episodi di FA sintomatica e asintomatica. Nella Figura 5 è rappresentata una stima delle probabilità di riconoscimento di FA in funzione della durata del monitoraggio proposta da Arya et al.[70]. Un recente studio[73], confrontando il monitoraggio Holter intermittente con quello continuo del pacemaker, ha dimostrato che un terzo degli episodi di FA non è stato individuato durante 1 mese di monitoraggio Holter. Tuttavia, questo metodo più accurato per la valutazione di recidiva di FA è disponibile solo per un numero limitato di pazienti portatori di pacemaker o ICD.

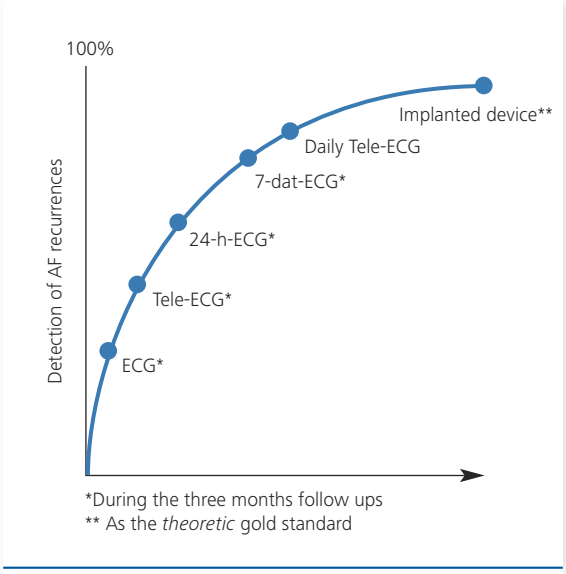

Figura 5. Diverse strategie di monitoraggio per il rilievo di recidiva di fibrillazione atriale dopo ablazione con radiofrequenza (da Arya et al.[70]).

Il *LRI* è indicato nei pazienti con sintomi poco frequenti e sospetta aritmia. Il dispositivo rappresenta un campo di studio emergente riguardo al monitoraggio del ritmo cardiaco. Inizialmente il dispositivo era rivolto ad analizzare i meccanismi di innesco della FA[82,83]. In uno studio condotto in 29 pazienti con FA parossistica, sono risultate adeguate per l'analisi 105 di 318 (33%) attivazioni manuali, mostrando, nella maggior parte dei pazienti, una grande variabilità di modalità di innesco dell'aritmia. In analogia con gli studi condotti in pazienti portatori di pacemaker, è stata trovata un'incongruenza significativa tra i sintomi e gli episodi di FA documentati all'ECG[83], inoltre un certo numero di registrazioni elettrocardiografiche sono state escluse a causa di artefatti attribuibili all'interferenza di miopotenziali. La mancanza di algoritmi per il riconoscimento automatico della FA ha costituito il principale limite dei primi modelli del LRI, rendendo di fatto impossibile il riconoscimento di FA asintomatica. Pertanto, il LRI non ha giocato finora alcun ruolo nel guidare la terapia della FA. I LRI di ultima generazione sono dotati di un software per il rilevamento della FA basato sull'irregolarità del ciclo RR (vedi Tabella 1). Ulteriori indagini, come lo studio in corso XPECT, dovrebbero indicare l'efficacia del dispositivo per il riconoscimento della FA. Questo studio multicentrico e prospettico ha confrontato la documentazione elettrocardiogra- fica di FA del modello LRI Reveal XT con il monitoraggio Holter effettuato per 48h. Nei pazienti con ictus criptogenetico, lo studio CRYSTAL AF è stato progettato per definire l'incidenza di FA rilevata dal LRI rispetto alla valutazione convenzionale.

4. IL *LOOP RECORDER* IMPIANTABILE NELLA STRATIFICAZIONE DEL RISCHIO

Punti chiave

- Le aritmie asintomatiche e soprattutto un blocco AV di alto grado sono relativamente frequenti nei pazienti con pregresso infarto del miocardio e funzione ventricolare depressa; i pazienti con blocco AV sono considerati ad alto rischio di morte.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

- I LRI sono strumenti utili per la ricerca clinica ed epidemiologica delle aritmie.
- L'utilità clinica del LRI come strumento per guidare la terapia medica e l'impianto di pacemaker/ICD in pazienti che sopravvivono ad un infarto del miocardio è ancora da dimostrare.
- I LRI potrebbero svolgere un potenziale ruolo nell'identificare una correlazione tra sintomi e sospetta tachiaritmia ventricolare in pazienti selezionati e ad alto rischio: *pattern* ECG di Brugada, QT lungo o breve, cardiomiopatia ipertrofica e displasia aritmogena del ventricolo destro.

Pregresso infarto miocardico

Sia nella pratica clinica che nella ricerca, la maggiore attenzione per l'utilizzo del LRI è stata concentrata nei pazienti sintomatici, specialmente con sincope, dimostrando che raramente la sintomatologia è corrispondente ad un'origine aritmica. Il LRI è anche uno strumento di ricerca per diagnosticare aritmie in determinati gruppi preselezionati di pazienti asintomatici. Lo studio CARISMA[84] è stato progettato per documentare l'incidenza e il significato prognostico delle aritmie dopo un infarto acuto del miocardio in pazienti con frazione di eiezione ventricolare sinistra ≤40%. In questo studio, durato 2 anni, sono state registrate bradicardie e/o tachiaritmie in 137 (46%) pazienti, l'86% delle quali è risultato asintomatico. Il LRI ha documentato un'incidenza di FA (≥125 b/min) di recente insorgenza nel 27% dei casi, di tachicardia ventricolare non sostenuta (≥16 b/min) nel 13%, di blocco AV di alto grado (≤30 b/min, durata ≥8 s) nel 10%, di bradicardia sinusale (≤30 b/min, durata ≥8 s) nel 7%, di arresto sinusale (≥4.5 s) nel 5%, di tachicardia ventricolare nel 3% e di fibrillazione ventricolare nel 3%. Il monitoraggio è stato ostacolato da falsi riconoscimenti e da artefatti. Un blocco AV parossistico di alto grado è stato anche associato ad un aumentato rischio di mortalità cardiaca durante il follow-up. Il LRI è stato, inoltre, impiegato per documentare episodi di tachicardia ventricolare (endpoint primario) nella stratificazione del rischio effettuata 6 settimane dopo l'infarto acuto. L'esperienza dello studio CARISMA ha mostrato che i LRI sono adatti alla ricerca clinica delle aritmie cardiache in varie situazioni cliniche.

Cardiomiopatie ereditarie

In aggiunta alle indicazioni cliniche precedentemente elencate, i LRI sono potenzialmente indicati quali strumenti diagnostici in specifiche cardiomiopatie ereditarie, sebbene non vi sia alcuna prova scientifica di questa indicazione. Ad esempio, un LRI può anche essere utilizzato per documentare la causa aritmica di pre-sincope e sincope fra i pazienti con evidenza genotipica e fenotipica di cardiomiopatie ereditarie, come la sindrome di Brugada, QT lungo o corto, cardiomiopatia ipertrofica, o displasia aritmogena del ventricolo destro.

In questi casi, la sincope è di solito considerata come un importante segno predittivo di morte cardiaca improvvisa e in questi casi spesso deve essere considerato l'impianto di ICD. Tuttavia, il meccanismo della sincope potrebbe essere eterogeneo, in alcuni casi causato da aritmie pericolose per la vita e in molti altri casi di origine benigna, ad esempio vasovagale. In uno studio multicentrico[85] il 40% di 220 pazienti affetti da sindrome di Brugada impiantati con un ICD aveva storia di sincope, ma i pazienti con recidiva sincopale non risultavano a maggior rischio di scarica appropriata del defibrillazione rispetto a quelli che erano asintomatici. Allo stesso modo, in uno studio monocentrico[86], la storia di sincope era presente nel 55% di 47 pazienti che ricevettero un ICD, ma essa non era correlata a scarica appropriata dell'ICD; da queste osservazioni, si può ragionevolmente dedurre che la diagnosi probabile in coloro che avevano recidive sincopali dopo l'impianto di un ICD era di sincope vasovagale e non di un'aritmia potenzialmente pericolosa. Infine, in una grande metanalisi[87] comprendente 1217 pazienti [275 (23%) dei quali con storia di sincope], i pazienti con sincope avevano con rischio intermedio per tachiaritmia ventricolare, significativamente inferiore rispetto a quelli che presentarono documentato arresto cardiaco.

In un ampio studio multicentrico, prospettico, osservazionale[88] di 812 pazienti adulti affetti da sindrome del QT lungo, in 192 (23%) si verificò uno dei seguenti endpoint: sincope (transitoria ed improvvisa perdita di coscienza con suo rapido recupero), arresto cardiaco con necessità di defibrillazione, morte improvvisa correlata a QT lungo. Quando la sincope è stata eliminata dal calcolo dei risultati attesi, gli altri due eventi si sono verificati in 50 (6%) pazienti, mostrando che la sincope è 3 volte più frequente rispetto agli altri endpoint considerati. Pertanto, da questo studio è apparso che la sincope non necessariamente comporta un più elevato rischio di eventi cardiaci pericolosi per la vita. D'altra parte, in una minoranza di pazienti, la sincope ha indicato un rischio aumentato di 5 volte per arresto cardiaco improvviso o morte. In altre parole, la sincope indica un sintomo a bassa sensibilità per eventi considerati pericolosi per la vita.

Nel contesto di una malattia cardiaca ereditaria, la diagnosi differenziale, mediante indagini convenzionali, fra le forme benigne e quelle maligne è di solito molto

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

difficile. Di conseguenza, per molti pazienti, è ragionevole ricercare una più precisa diagnosi del meccanismo della sincope (ad es. mediante un LRI) prima di impianto di un ICD. Questa ipotesi richiede di essere formalmente convalidata da studi clinici.

Infine, nei pazienti giovani, con caratteristiche di sindromi aritmiche ereditarie ma in assenza di documentata aritmia maligna, i *loop recorder* possono fornire preziose informazioni riguardo alla decisione clinica definitiva di un'indicazione ad impianto di ICD. Anche questa ipotesi richiede di essere validata.

PROSPETTIVE

5. FUTURE ESIGENZE CLINICHE E TECNOLOGICHE

Molto probabilmente, in un prossimo futuro, il monitoraggio elettrocardiografico diventerà una metodica di maggior interesse nella pratica clinica e le sue indicazioni si estenderanno anche alla fase precoce della valutazione diagnostica, senza la necessità delle attuali indagini.

La terapia LRI-guidata potrebbe ulteriormente ridurre le recidive sincopali per esempio nei pazienti con sincopi ricorrenti, associate a traumi severi e a rischio di aritmie maligne. Rimane ancora da dimostrare se l'entità dell'efficacia della terapia LRI-guidata sia effettivamente superiore alla strategia terapeutica convenzionale. La necessità di futuri studi è indubbiamente riconosciuta da questo gruppo di lavoro.

Il monitoraggio elettrocardiografico continuo domiciliare a lungo termine inizia a diventare sempre più diffusamente accettato. I dati sono trasmessi via telefonica al centro informatizzato, come avviene per il monitoraggio remoto dei pacemaker e ICD. Inoltre, i LRI di nuova generazione possono riconoscere anche episodi di FA come precedentemente descritto. Infatti, per il riconoscimento di FA, essi sono stati dotati di algoritmi che utilizzano criteri simili a quelli degli ICD (analisi del ciclo RR e altri specifici algoritmi). Il monitoraggio remoto domiciliare risulterà utile anche per la gestione dei pazienti affetti da malattie croniche. Grazie a questa tecnologia, sarà possibile, in futuro, disporre di monitoraggio elettrocardiografico continuo e di altri parametri (ad es. la registrazione di pressione arteriosa e dell'elettroencefalogramma) consentendo ai pazienti di poter trasmettere le informazioni memorizzate dal dispositivo durante il periodico controllo e in seguito all'attivazione manuale in caso di sintomi inspiegati. La registrazione della pressione del sangue è cruciale nella maggior parte delle situazioni cliniche e potrebbe aggiungere importanti informazioni riguardo alla terapia necessaria. Questo permetterà una pronta risposta agli eventi clinici e un risparmio di tempo con conseguente probabile riduzione dei costi. Da tempo è attesa la dotazione di nuovi sensori per il monitoraggio di parametri vitali ed emodinamici, come la misurazione intratoracica dello stato dei liquidi nei pazienti con insufficienza cardiaca e la pressione sanguigna in pazienti ipertesi. Essi saranno estremamente utili per l'impostazione della terapia farmacologica e per prevenire gli eventi avversi gravi quali i ricoveri per insufficienza cardiaca. La dotazione di allarmi incorporati nei dispositivi impiantati e un collegamento telemetrico in rete potrebbe essere utile agli operatori sanitari e potrebbe migliorare notevolmente l'efficienza della gestione del paziente. Così, le nuove strategie di monitoraggio potrebbero trasformare l'utilizzazione dei dispositivi impiantabili dal monitoraggio per il rilievo di aritmie alla gestione strategica delle malattie cardiache.

I programmatori dei dispositivi di monitoraggio dovrebbero essere semplificatati, rendendo possibile ovunque l'interrogazione e la programmazione del dispositivo. In tal modo, l'accesso alle informazioni fornite dal dispositivo potrebbe essere a disposizione non solo degli elettrofisiologi, ma anche dei cardiologi, neurologi e internisti. Questo semplificherebbe la comunicazione, consentendo una gestione integrata dei pazienti affetti da malattia cardiaca.

Un ulteriore passo potrebbe essere l'utilizzo del LRI per il rilievo di ischemia cardiaca e per migliorare la gestione dei pazienti con cardiopatia ischemica cronica. Futuri miglioramenti riguardo il *sensing*, il filtraggio del segnale e la frequenza di campionamento (di almeno 256 Hz come per l'ECG di superficie standard) potrebbero permettere analisi morfologiche idonee all'individuazione rapida e adeguata dei cambiamenti del tratto ST in caso di episodi ischemici.

Infine, la riduzione in termini di dimensioni e peso del dispositivo potrebbe semplificare la procedura di impianto, aumentandone il gradimento da parte del paziente e del medico. La miniaturizzazione del dispositivo potrebbe aumentare l'uso dei sistemi di monitoraggio, diventando il nuovo standard di cura per la prevenzione degli eventi avversi gravi e uno strumento di monitoraggio a lungo termine per i pazienti affetti da malattie cardiache croniche.

Ringraziamenti
Dr. Franco Giada, Mestre, Italia, per la sezione sulle palpitazioni, e Dr. Uwe Dorwarth, Monaco di Baviera, Germania, per la sezione sulla fibrillazione atriale.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

BIBLIOGRAFIA

1. Soteriades ES, Evans JC, Larson MG, Chen MH, Chen L, Benjamin EJ, et al. Incidence and prognosis of syncope. N Engl J Med 2002;347:878-85.
2. Moya A, Sutton R, Ammirati F, Blanc JJ, Brignole M, Dahm J. ESC guidelines on syncope. Eur Heart J 2009;30:2631-71.
3. Sheldon R, Rose S. Components of clinical trials for vasovagal syncope. Europace 2001;3:233-40.
4. Moya A, Brignole M, Menozzi C, Garcia-Civera R, Tognarini S, Mont L, et al. Mechanism of syncope in patients with isolated syncope and in patients with tilt positive syncope. Circulation 2001;104:1261-7.
5. Menozzi C, Brignole M, Garcia-Civera R, Moya A, Botto G, Tercedor L, et al. Mechanism of syncope in patients with heart disease and negative electrophysiologic test. Circulation 2002;105:2741-5.
6. Brignole M, Menozzi C, Moya A, Garcia-Civera R, Mont L, Alvarez M, et al. The mechanism of syncope in patients with bundle branch block and negative electrophysiologic test. Circulation 2001;104:2045-50.
7. Brignole M, Sutton R, Menozzi C, Moya A, Wieling W, Andresen D, et al. Early application of an implantable loop recorder allows effective specific therapy in patients with recurrent suspected neurally mediated syncope. Eur Heart J 2006;27:1085-92.
8. Solano A, Menozzi C, Maggi R, Donateo P, Bottoni N, Lolli G, et al. Incidence, diagnostic yield and safety of the implantable loop-recorder to detect the mechanism of syncope in patients with and without structural heart disease. Eur Heart J 2004; 25:1116-9.
9. Krahn A, Klein G, Norris C, Yee R. The etiology of syncope in patients with negative tilt table and electrophysiologic testing. Circulation 1995;92:1819-26.
10. Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Takle-Newhouse T, Norris C. Use of an extended monitoring strategy in patients with problematic syncope. Reveal Investigators. Circulation 1999;99: 406-10.
11. Nierop P, Vam Mechelen R, Elsacker A, Luijten RH, Elhendy A. Heart rhythm during syncope and presyncope. Pacing Clin Electrophysiol 2000;23:1532-8.
12. Boersma L, Mont L, Sionis A, Garcia E, Brugada J. Value of implantable loop recorder for the management of patients with unexplained syncope. Europace 2004;6:70-6.
13. Lombardi F, Calosso E, Mascioli G, Marangoni E, Donato A, Rossi S, et al. Utility of implantable loop recorder (Reveal Plus) in the diagnosis of unexplained syncope. Europace 2005; 7:19-24.
14. Pierre B, Fauchier L, Breard L, Marie O, Poret F, Babuty D. Implantable loop recorder for recurrent syncope: influence of cardiac conduction abnormalities showing up on resting electrocardiogram and of underlying cardiac disease on follow-up developments. Europace 2008;10:477-81.
15. Moya A, Garcia-Civera R, Brugada J, Croci F, Menozzi C, Ammirati F, et al. The management of syncope in patients with bundle branch block: a multi-center, prospective observational study (in press).
16. Pezawas T, Stix G, Kastner J, Schneider B, Wolzt M, Schmidinger H. Implantable loop recorder in unexplained syncope: classification, mechanism, transient loss of consciousness and role of major depressive disorder in patients with and without structural heart disease. Heart 2008;94;17-24.
17. Maggi R, Menozzi C, Brignole M, Podoleanu C, Iori M, Sutton R, et al. Cardioinhibitory carotid sinus hypersensitivity predicts an asystolic mechanism of spontaneous neurally mediated syncope. Europace 2007;9:563-7.
18. Frangini P, Cecchin F, Jordao L, Martuscello M, Alexander M, Triedman J, et al. How revealing are insertable loop recorders in pediatrics? Pacing Clin Electrophysiol 2008;31:338-43.
19. Zaidi A, Clough P, Cooper P, Scheepers B, Fitzpatrick AP. Misdiagnosis of epilepsy: many seizure-like attacks have a cardiovascular cause. J Am Coll Cardiol 2000;36:181-4.
20. Rugg-Gunn F, Simister R, Squirrel M, Holdright D, Duncan J. Cardiac arrhythmias in focal epilepsy: a prospective long-term study. Lancet 2004;364:2212-9.
21. Armstrong L, Lawson J, Kamper A, Newton J, Kenny RA. The use of implantable loop recorder in the investigation of unexplained syncope in older people. Age Ageing 2003;32:185-8.
22. Brignole M, Menozzi C, Maggi R, Solano A, Donateo P, Bottoni N, et al. The usage and diagnostic yield of the implantable loop-recorder in detection of the mechanism of syncope and in guiding effective antiarrhythmic therapy in older people. Europace 2005;7:273-9.
23. Krahn A, Klein G, Fitzpatrick A, Seidl K, Zaidi A, Skanes A, et al. Predicting the outcome of patients with unexplained syncope undergoing prolonged monitoring. Pacing Clin Electrophysiol 2002;25:37-41.
24. Krahn A, Klein G, Yee R, Skanes A. Predictive value of presyncope in patients monitored for assessment of syncope. Am Heart J 2001;141:817-21.
25. Moya A, Brignole M, Sutton R, Menozzi C, Garcia-Civera R, Wieling W, et al. Reproducibility of electrocardiographic findings in patients with neurally-mediated syncope. Am J Cardiol 2008;102:1518-23.
26. Krahn AD, Klein GL, Tee R, Skanes AC. Detection of asymptomatic arrhythmias in unexplained syncope. Am Heart J 2005;148:326-32.
27. Brignole M, Alboni P, Benditt D, Bergfeldt L, Blanc JJ, Thomsen PE, et al. Guidelines on management (diagnosis and treatment) of syncope - update 2004. Europace 2004;6:467-37.
28. Ng E, Stafford PJ, Ng GA. Arrhythmia detection by patient and autoactivation in implantable loop recorders. J Interv Card Electrophysiol 2004;10:147-52.
29. Chrysostomakis SI, Klapsinos NC, Simantirakis EN, Marketou ME, Kambouraki DC, Vardas PE. Sensing issues related to the clinical use of implantable loop recorders. Europace 2003;5:143-8.
30. Krahn AD, Klein GJ, Skanes AC, Yee R. Insertable loop recorder use for detection of intermittent arrhythmias. Pacing Clin Electrophysiol 2004;27:657-64.
31. Kothari DS, Riddell F, Smith W, Voss J, Skinner JR. Digital implantable loop recorders in the investigation of syncope in children: benefits and limitations. Heart Rhythm 2006;3:1306-12.
32. Chrysostomakis SI, Simantirakis EN, Marketou ME, Vardas PE. Implantable loop recorder undersensing mimicking complete heart block. Europace 2002;4:211-3.
33. Brignole M, Bellardine Black C, Bloch Thomsen PE, Sutton R, Moya A, Stadler R, et al. Improved arrhythmia detection in implantable loop recorders. J Cardiovasc Electrophysiol 2008; 19:928-34.
34. Brignole M, Moya A, Menozzi C, Garcia-Civera R, Sutton R. Proposed electrocardiographic classification of spontaneous syncope documented by an Implantable Loop Recorder. Europace 2005;7:14-8.
35. Sud S, Klein G, Skanes A, Gula L, Yee R, Krahn A. Implications of mechanism of bradycardia on response to pacing in patients with unexplained syncope. Europace 2007;9:312-8.
36. Deharo JC, Jego C, Lanteaume A, Dijane P. An implantable loop recorder study of highly symptomatic vasovagal patients: the heart rhythm observed during a spontaneous syncope is identical to the recurrent syncope but not correlated with the head-up tilt test or ATP test. J Am Coll Cardiol 2006;47:587-93.
37. Donateo P, Brignole M, Menozzi C, Bottoni N, Alboni P, Dinelli M, et al. Mechanism of syncope in patients with positive adenosine triphosphate tests. J Am Coll Cardiol 2003;41:93-8.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

38. Brignole M, Sutton R, Menozzi C, Garcia-Civera R, Moya A, Wieling W, et al. Lack of correlation between the responses to tilt testing and adenosine triphosphate test and the mechanism of spontaneous neurally-mediated syncope. Eur Heart J 2006;27:2232-9.
39. Krahn A, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Randomized Assessment of Syncope Trial. Conventional diagnostic testing versus a prolonged monitoring strategy. Circulation 2001;104:46-51.
40. Farwell D, Freemantle N, Sulke N. The clinical impact of implantable loop recorders in patients with syncope. Eur Heart J 2006;27:351-6.
41. Gula L, Krahn A, Massel D, Skanes A, Yee R, Klein G. External loop recorders: determinants of diagnostic yield in patients with syncope. Am Heart J 2004;147:644-8.
42. Hoefman E, vanWeert HC, Reitsma JB, Koster RW, Bindels PJ. Diagnostic yield of patient-activated loop records for detecting heart rhythm abnormalities in general practice: a randomized clinical trial. Fam Pract 2005;22:478-84.
43. Sivakumaran S, Krahn A, Klein G, Finan J, Yee R, Renner S, et al. A prospective randomized comparison of loop recorders versus Holter monitoring in patients with syncope or presyncope. Am J Med 2003;115:1-5.
44. Schuchert A, Maas C, Kretzschmar C, Behrens G, Kratzmann I, Meinertz T. Diagnostic yield of external loop recorders in patients with recurrent syncope and negative tilt table test. Pacing Clin Electrophysiol 2003;26:1837-40.
45. Linzer M, Pritchett ELC, Pontinen M, McCarthy E, Divine GW. Incremental diagnostic yield of loop electrocardiographic recorders in unexplained syncope. Am J Cardiol 1990;66:214-9.
46. Rothman S, Laughlin J, Seltzer J, Walia J, Baman R, Siouffi S, et al. The diagnosis of cardiac arrhythmias: a prospective multicenter randomized study comparing mobile cardiac outpatient telemetry versus standard loop event monitoring. J Cardiovasc Electrophysiol 2007;18:241-7.
47. Zimetbaum P, Josephson ME. Evaluation of patients with palpitations. N Engl J Med 1998;338:1369-73.
48. Brugada P, Gursoy S, Brugada J, Andriess E. Investigation of palpitations. Lancet 1993;341:1254-8.
49. Kroenke K, Arrington ME, Mangelsdroff AD. The prevalence of symptoms in medical outpatients and the adequacy of therapy. Arch Intern Med 1990;150:1685-9.
50. Weber BE, Kapoor WH. Evaluations and outcomes of patients with palpitations. Am J Med 1996;100:138-48.
51. Kinlay S, Leitch JW, Neil A, Chapman BL, Hardy DB, Fletcher PJ. Cardiac event recorders yield more diagnoses and are more cost-effective than 48-hour Holter monitoring in patients with palpitations: a controlled clinical trial. Ann Intern Med 1996;124:16-20.
52. Zimetbaum PJ, Kim KY, Josephson ME, Goldberger AL, Cohen DJ. Diagnostic yield and optimal duration of continuous-loop event monitoring for the diagnosis of palpitations. Ann Intern Med 1998;28:890-5.
53. Brown AP, Dawkins KD, Davies JG. Detection of arrhythmias: use of a patient activated ambulatory electrocardiogram device with a solid-state memory loop. Br Heart J 1987;58:251-3.
54. Zimetbaum P, Kim KY, Ho KKL, Zebeda J, Josephson ME, Goldberger AL. Utility of patient-activated cardiac event recorders in general clinical practice. Am J Cardiol 1997;79:371-2.
55. Antman EM, Ludmer PL, McGowan N, Bosak M, Fredman PL. Transtelephonic electrocardiographic transmission for management of cardiac arrhythmias. Am J Cardiol 1988;58:1021-4.
56. Zimetbaum PJ, Josephson ME. The evolving role of ambulatory arrhythmia monitoring in general practice. Ann Intern Med 1999;150:848-56.
57. Reiffel JA, Schulhof E, Joseph B, Severance E, Wyndus P, McNamara A. Optimum duration of transtelephonic ECG monitoring when used for transient symptomatic event detection. J Electrocardiol 1991;24:165-8.
58. Crawford MH, Bernstein SJ, Deedwania PC, DiMarco JP, Ferrick KJ, Garson A Jr, et al. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines (committee to revise the guidelines for ambulatory electrocardiography). Circulation 1999;100:886-93.
59. Schmidt SB, Jain AC. Diagnostic utility of memory equipped transtelephonic monitors. Am J Med Sci 1988;296:299-302.
60. Bhandari AK, Anderson JL, Gilbert EM, Alpert BL, Henthorn RW, Waldo AL, et al. Correlation of symptoms with occurrence of paroxysmal supraventricular tachycardia or atrial fibrillation: a transtelephonic monitoring study. The Flecainide Supraventricular Tachycardia Study Group. Am Heart J 1992;124:381-6.
61. Martinez T, Sztajzel J. Utility of event loop recorders for the management of arrhythmias in young ambulatory patients. Int J Cardiol 2004;97:495-8.
62. Brignole M. Indications and utility of external loop recorders. e-Journal Cardiol Practice 2008;7:No.5. www.escardio.org.
63. Giada F, Gulizia M, Francese M, Croci F, Santangelo L, Santomauro M, et al. Recurrent unexplained palpitations (RUP) study: comparison of implantable loop recorder versus conventional diagnostic strategy. J Am Coll Cardiol 2007;49:1951-6.
64. Giada F, Raviele A. Diagnostic management of patients with palpitations of unknown origin. Ital Heart J 2004;5:581-6.
65. Gillis AM, Rose MS. Temporal patterns of paroxysmal atrial fibrillation following DDDR pacemaker implantation. Am J Cardiol 2000;85:1445-50.
66. Kirchhof P, Auricchio A, Bax J, Crijns H, Camm J, Diener HC, et al. Outcome parameters for trials in atrial fibrillation. Recommendations from a consensus conference organized by the German Atrial Fibrillation Competence NETwork and the European Heart Rhythm Association. Europace 2007;9:1006-23.
67. Fetsch T, Bauer P, Engberding R, Koch HP, Lukl J, Meinertz T, et al. Prevention of atrial fibrillation after cardioversion: results from the PAFAC trial. Eur Heart J 2004;25:1385-94.
68. Israel CW, Gronefeld G, Ehrlich JR, Li YG, Hohnloser SH. Long-term risk of recurrent atrial fibrillation as documented by an implantable monitoring device: implication for optimal patient care. J Am Coll Cardiol 2004;43:47-52.
69. Patten M, Maas R, Bauer P, Luderitz B, Sonntag F, Dluzniewski M, et al. Suppression of paroxysmal atrial tachyarrhythmias results of the SOPAT trial. Eur Heart J 2004;25:1395-404.
70. Arya A, Piorkowski C, Sommer P, Kottkamp H, Hindricks G. Clinical implications of various follow up strategies after catheter ablation of atrial fibrillation. Pacing Clin Electrophysiol 2007;30:458-62.
71. Hindricks G, Piorkowski C, Tanner H, Kobza R, Gerds-Li JH, Carbucicchio C, et al. Perception of atrial fibrillation before and after radiofrequency catheter ablation. Circulation 2005;112:307-13.
72. Capucci A, Santini M, Padeletti L, Gulizia M, Botto G, Boriani G, et al. Monitored atrial fibrillation duration predicts arterial embolic events in patients suffering from bradycardia and atrial fibrillation implanted with antitachycardia pacemakers. J Am Coll Cardiol 2005;46:1913-20.
73. Botto GL, Padeletti L, Santini M, Capucci A, Gulizia M, Zolezzi F, et al. Presence and duration of atrial fibrillation detected by continuous monitoring: crucial implications for the risk of thromboembolic events. J Cardiovasc Electrophysiol 2009;20:241-8.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 18.97.14.84 Tue, 17 Nov 2026, 02:47:29

74. Kottkamp H, Tanner H, Kobza R, Schirdewahn P, Dorszewski A, Gerds-Li JH, et al. Time course and quantitative analysis of atrial fibrillation episode number and duration after circular plus linear left atrial ablation: trigger elimination or substrate modification, early or delayed cure? J Am Coll Cardiol 2004;44:869-77.
75. Piorkowski C, Kottkamp H, Tanner H, Kobza R, Nielsen JC, Arya A, et al. Value of different follow-up strategies to assess the efficacy of circumferential pulmonary vein ablation for the curative treatment of atrial fibrillation. J Cardiovasc Electrophysiol 2005;16:1286-92.
76. Calkins H, Brugada J, Packer DL, Cappato R, Chen SA, Crijns HJ, et al. HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for personnel, policy, procedures and follow-up. Europace 2007;9:335-79.
77. Natale A, Raviele A, Arentz T, Calkins H, Chen SA, Haissaguerre M, et al. Venice Chart international consensus document on atrial fibrillation ablation. J Cardiovasc Electrophysiol 2007;18:560-80.
78. Ziegler PD, Koehler JL, Mehra R. Comparison of continuous versus intermittent monitoring of atrial arrhythmias. Heart Rhythm 2006;3:1445-52.
79. Hoefman E, van Weert H, Boer KR, Reitsma J, Koster RW, Bindels PJ. Optimal duration of event recording for diagnosis of arrhythmias in patients with palpitations and light-headedness in the general practice. Fam Pract 2007;24:11-3.
80. Vasamreddy CR, Dalal D, Dong J, Cheng A, Spragg D, Lamiy SZ, et al. Symptomatic and asymptomatic atrial fibrillation in patients undergoing radiofrequency catheter ablation. J Cardiovasc Electrophysiol 2006;17:134-9.
81. Hoffmann E, Sulke N, Edvardsson N, Ruiter J, Lewalter T, Capucci A, et al. New insights into the initiation of atrial fibrillation: a detailed intraindividual and interindividual analysis of the spontaneous onset of atrial fibrillation using new diagnostic pacemaker features. Circulation 2006;113:1933-41.
82. Montenero AS, Quayyum A, Franciosa P, Mangiameli D, Antonelli A, Barbieri L, et al. Implantable loop recorders: a novel method to judge patient perception of atrial fibrillation. Preliminary results from a pilot study. J Interv Card Electrophysiol 2004;10:2111-20.
83. Schwartzman D, Blagev DP, Brown ML, Mehra R. Electrocardiographic events preceding onset of atrial fibrillation: Insights gained using an implantable loop recorder. J Cardiovasc Electrophysiol 2006;17:243-6.
84. Huikuri HV, Raatikainen MJP, Moerch-Joergensen R, Hartikainen J, Virtanen V, Boland J, et al.; Cardiac Arrhythmias and Risk Stratification after Acute Myocardial Infarction (CARISMA) Study Group. Prediction of fatal or near fatal cardiac arrhythmia events in patients with depressed left ventricular function after an acute myocardial infarction. Results of the Cardiac Arrhythmias and Risk Stratification after Acute Myocardial Infarction (CARISMA) Study. Eur Heart J 2009; 30:689-98.
85. Sacher F, Probst V, Iesaka Y, Jacon P, Laborderie J, Mizon-Gerard F, et al. Outcome After implantation of a cardioverter-defibrillator in patients with Brugada syndrome: a multicenter study. Circulation 2006;114:2317-24.
86. Sarkozy A, Boussy T, Kourgiannides G, Chierchia GB, Richter S, De Potter T, et al. Long-term follow-up of prophylactic ICD in Brugada syndrome. Eur Heart J 2007;28:334-4.
87. Paul M, Gerss J, Schulze-Bahr E, Wichter T, Vahlhaus C, Wilde AA, et al. Role of programmed ventricular stimulation in patients with Brugada syndrome: a meta-analysis of worldwide published data. Eur Heart J 2007;28:2126-33.
88. Sauer A, Moss A, McNitt S, Peterson DR, Zareba W, Robinson JL, et al. Long QT syndrome in adults. J Am Coll Cardiol 2007;49:329-37.