

Criteri di appropriatezza diagnostica per la Sindrome del tunnel carpale

Raccomandazioni di Buona Pratica Clinico-Assistenziale (RBPCA)

Società capofila: Società Italiana di Chirurgia della Mano (SICM)



Società Italiana di
Radiologia Medica
e Interventistica



Indice

TITOLO	4
ABSTRACT	4
COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI SVILUPPO	5
Comitato tecnico scientifico:.....	5
Gruppo di Lavoro:	5
Metodologo statistico/Moderatore	5
Panel di Esperti.....	5
Revisori esterni indipendenti.....	7
ELENCO DELLE RACCOMANDAZIONI DI BPCA	8
LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI	16
INTRODUZIONE E RAZIONALE.....	18
La Sindrome del Tunnel Carpale (STC)	18
Aspetti anatomo-patologici della sindrome del tunnel carpale	19
Principali test clinici per la diagnosi di Sindrome del Tunnel Carpale (STC).....	21
L'Elettrodiagnostica nella STC.....	22
Classificazione elettrodiagnostica della Sindrome del Tunnel Carpale	23
L'Ecografia nella STC	23
Principali segni ecografici della Sindrome del Tunnel Carpale (STC)	24
La Risonanza Magnetica nella STC	25
Razionale della Conferenza di consenso	25
Linee guida internazionali per la diagnosi della Sindrome del Tunnel Carpale (STC)	26
Tabella comparativa delle principali linee guida	26
CTS-6: Scala clinica a 6 item	27
IL METODO DELPHI MODIFICATO.....	27
METODI	28
Disegno dello studio.....	28
Selezione del panel.....	29
Percorso di Consenso	29
Analisi delle risposte	30
RISULTATI	31
Tabella 1 (a, b, c) - SEGNI E SINTOMI STC	32
Tabella 2 - PROCEDURE DIAGNOSTICHE	34

Tabella 3 (a, b, c, d) - DIAGNOSTICA STRUMENTALE.....	34
DISCUSSIONE.....	38
Segni e sintomi.....	38
Procedure diagnostiche	38
Diagnosi strumentale.....	38
CONSULTAZIONE PUBBLICA.....	40
CONCLUSIONI.....	40
BIBLIOGRAFIA.....	42
Bibliografia Introduzione	42
Bibliografia Statement.....	44
COMMENTO DEI REFEREE.....	58

TITOLO

Criteri di appropriatezza diagnostica per la Sindrome del tunnel carpale

Raccomandazioni di Buona Pratica Clinico-Assistenziale (RBPCA)

ABSTRACT

Obiettivo: fornire le raccomandazioni di buone pratiche clinico–assistenziali per la diagnostica della Sindrome del Tunnel Carpale (STC) mediante una Consensus Delphi promossa dalla Società Italiana di Chirurgia della Mano (SICM).

Metodi: panel multidisciplinare di esperti a livello nazionale. Ricerca narrativa della letteratura. Applicazione del metodo Delphi attraverso due round di votazione con scala Likert a 9 punti, soglia di accordo $\geq 75\%$. Sintesi delle evidenze a supporto dei quesiti sottoposti a votazione.

Risultati: elevato consenso sulla centralità della diagnosi clinica, ruolo degli studi neurofisiologici nei casi dubbi, utilità dell'ecografia come test di secondo livello operatore-dipendente, uso selettivo della RMN e percorso dedicato nei casi recidivi.

Conclusioni: si forniscono raccomandazioni pratiche per l'inquadramento diagnostico della STC, con livelli di forza calibrati sul consenso Delphi ed evidenze disponibili.

COMPOSIZIONE DEL GRUPPO DI SVILUPPO

Comitato tecnico scientifico:

- Dott.ssa Laura Martini Coordinatore - Specialista in Chirurgia della mano – Presidente Commissione Linee Guida SICM. Az. Usl. Toscana Centro, Firenze;
- Dott. Stefano Artiaco Coordinatore - Specialista in Ortopedia e Traumatologia – U.O.C. Ortopedia e Traumatologia 1U Az. Os. ‘Città della Salute e della Scienza’, Torino;
- Dr. Michele Rampoldi - Specialista in Ortopedia e Traumatologia - U.O. Chirurgia Ricostruttiva della Mano – Ospedale C.T.O. di Roma;
- Dott. Francesco Rifino - Specialista in Ortopedia e Traumatologia - U.O.C. Ortopedia e Traumatologia, Policlinico di Bari - Responsabile Area ‘Medicina di Genere’ per la Società Scientifica F.A.D.O.I.;

Gruppo di Lavoro:

- Dott.ssa Nathalie Bini - Specialista in Ortopedia e traumatologia - U.O.C. Ospedale Infantile ‘Regina Margherita’ Policlinico, Torino;
- Dott. Francesco Cannavò - Specialista in Chirurgia Plastica - Gruppo G.I.O.M.I di Messina;
- Dott.ssa Elena Francioni - Specialista in Ortopedia e traumatologia - Az. Usl. Toscana Centro, Firenze;
- Dr.ssa Francesca Mazzarella - Specializzanda in Chirurgia Plastica - Az. Osp. Universitaria di Padova;
- Dr.ssa Letizia Senesi - Specialista in Ortopedia e traumatologia - S.O.D. in Chirurgia Ricostruttiva e Chirurgia della Mano - Ospedali Riuniti di Ancona.

Metodologo statistico/Moderatore

- Dr. Alessandro Urbani - Specialista in Farmacia - Libero Professionista.

Panel di Esperti

- Bassetto Franco Specialista in Chirurgia Plastica - Direttore Clinica di Chirurgia Plastica e Ricostruttiva Azienda Ospedaliero - Universitaria di Padova, Professore Ordinario di Chirurgia Plastica Ricostruttiva ed Estetica, Università degli Studi di Padova - Presidente SICPRE;
- Battiston Bruno Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Direttore Unità Operativa Complessa di Traumatologia muscolo-scheletrica C.T.O. di Torino - Past President SICM;

- Briano Stefania Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Responsabile S.S. Chirurgia della mano e dell'arto superiore Ospedale 'S. Martino', Genova;
- Carità Enrico Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Clinica S. Francesco, Verona;
- Corain Massimo Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Direttore U.O.C. di Chirurgia della Mano e Microchirurgia - Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona;
- Felici Nicola Specialista in Chirurgia Plastica - Direttore UOC Chirurgia Ricostruttiva degli Arti - Centro Regionale. Azienda Ospedaliera San Camillo - Forlanini, Roma;
- Gervasio Andrea Specialista in Radiologia - Dipartimento di Radiologia Istituto Clinico Città di Brescia - Gruppo Ospedaliero 'San Donato', Milano;
- Lazzerini Alberto Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Direttore Unità di Chirurgia della Mano - Ospedale Galeazzi-Sant'Ambrogio, Milano, Past President SICM;
- Leti Acciaro Andrea Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Direttore Unità di Chirurgia della Mano Policlinico di Modena, Modena;
- Luchetti Riccardo Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Centro di Chirurgia della Mano e Riabilitazione, Rimini - Past President SICM;
- Marcoccio Ignazio Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Responsabile Centro di Chirurgia della Mano e Microchirurgia Ricostruttiva dei Nervi Periferici, Istituto Clinico Città di Brescia - Gruppo Ospedaliero San Donato, Brescia;
- Martinoli Carlo Specialista in Radiologia - Professore ordinario di Radiologia - Università degli Studi di Genova;
- Molino Daniele Specialista in Radiologia, Radiologia CTO Torino;
- Padua Luca Specialista in Neurologia, Direttore Unità Operativa Complessa Neuroriabilitazione ad alta intensità, Professore Associato di Medicina Fisica e Riabilitativa, Policlinico Gemelli di Roma;
- Pajardi Giorgio Specialista in Chirurgia Plastica Direttore Unità Operativa Complessa Universitaria di Chirurgia della Mano del Gruppo MultiMedica Milano - Past President SICM;
- Pfanner Sandra Specialista in Ortopedia e Traumatologia e Specialista Chirurgia della Mano - Direttore Unità Operativa Complessa di Chirurgia della Mano e Microchirurgia Azienda Ospedaliero Universitaria Careggi, Presidente SICM Firenze;

- Riccio Michele Specialista in Chirurgia Plastica - Direttore Unità Operativa Complessa Chirurgia Ricostruttiva e della Mano dell'Azienda Ospedaliero Universitaria delle Marche, Ancona - Past Presidente SICM;
- Sconfienza Luca Maria Specialista in Radiologia - Direttore Unità Operativa di Radiologia Diagnostica e Interventistica IRCS Ospedale Galeazzi - Sant'Ambrogio di Milano - Professore Ordinario di Diagnostica per immagini e Radioterapia presso l'Università degli Studi di Milano;
- Sottili Patrizia Specialista in Radiologia - SODC Radiologia specialistica CTO – Incarico di alta professionalità per Radiologia dell'arto superiore - Azienda Ospedaliero- Universitaria Careggi Firenze;
- Tamburin Stefano Specialista in Neurologia Professore associato di Neurologia - Università degli Studi di Verona;
- Toja Francesca Specialista in Chirurgia Plastica - Professoressa ordinaria in Chirurgia Plastica Ricostruttiva ed Estetica Università degli Studi di Palermo - U.O.C. di Chirurgia Plastica e Ricostruttiva Policlinico Universitario "Paolo Giaccone" di Palermo;
- Tos Pierluigi Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Direttore U.O.C Chirurgia della Mano e Microchirurgia Ricostruttiva - ASST Gaetano Pini - CTO Milano;
- Zanette Giampietro Specialista in Neurologia - Direttore Neurologia Ospedale Pederzoli - Casa di cura privata Peschiera del Garda.

Revisori esterni indipendenti

- Dr. Giancarlo Caruso (Commissione medico legale SICM) - Specialista in Ortopedia e Traumatologia - Specialista in Chirurgia della Mano - Az. Usl. Toscana Centro, Firenze;
- Dr. Federico Amedei (Commissione medico legale SICM) - Specialista in Chirurgia Plastica - U.O. Chirurgia della Mano Policlinico di Monza.

ELENCO DELLE RACCOMANDAZIONI DI BPCA

N°	RACCOMANDAZIONE	RAZIONALE SCIENTIFICO	COR	LoE
1	È raccomandata la valutazione della sintomatologia riferita dal paziente (formicolio, intorpidimento, dolore) (Livello di accordo percentuale: 81,00% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 ; IQR: 2 ; Consenso: raggiunto)	L'anamnesi e i sintomi sono parte essenziale del percorso diagnostico e i lavori citati supportano l'utilità di strumenti basati sui sintomi (symptom diagram/ symptom mapping) come indicatori clinici. Le review confermano che anamnesi e sintomi guidano l'inquadratura iniziale e la selezione dei test successivi.	I	C
2	E' raccomandata la valutazione delle parestesie nel territorio di innervazione del nervo mediano (Livello di accordo percentuale: 100,00% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 9 ; IQR : 0; Consenso: raggiunto)	La presenza di parestesie nel territorio del nervo mediano rappresenta un sintomo cardine della sindrome del tunnel carpale e orienta significativamente il sospetto diagnostico già in fase anamnestica. Studi clinici osservazionali dimostrano che la localizzazione topografica delle parestesie alle dita innervate dal nervo mediano ha valore predittivo rispetto alla conferma neurofisiologica di STC. Le analisi sui pattern parestesici supportano la specificità di tale distribuzione nei pazienti affetti. Le revisioni sui criteri diagnostici nei trial clinici confermano l'uso sistematico di questo sintomo tra gli elementi clinici fondamentali.	I	B
3	E' raccomandato di considerare che parestesie che si estendono oltre il territorio cutaneo di distribuzione del nervo mediano (glove hand distribution) non escludono la diagnosi di STC (Livello di accordo percentuale: 95,20% di valutazioni range 7-9, Mediana: 8; IQR 1: Consenso: raggiunto)	La distribuzione delle parestesie nella STC può estendersi oltre il territorio cutaneo del nervo mediano e questo non deve escludere la diagnosi. Studi clinico-neurofisiologici mostrano che l'estensione extra mediana dei sintomi può correlare con il grado di danno nervoso al polso e con meccanismi dolore-correlati. L'evidenza suggerisce inoltre un possibile contributo di sensibilizzazione centrale nei casi con diffusione extraterritoriale. Pertanto, la valutazione clinica deve integrare tale variabilità per ridurre il rischio di sotto diagnosi.	I	C
4	Non è raccomandato di considerare le parestesie sull'eminanza tenar come segno attendibile per la diagnosi di STC (Livello di accordo percentuale: 76,2% di valutazioni nel range 7-9, Mediana: 8; IQR: 2; Consenso: raggiunto)	Nella sindrome del tunnel carpale la sensibilità cutanea dell'eminanza tenar può risultare conservata, poiché la sua innervazione è spesso garantita dal ramo palmare cutaneo del nervo mediano che decorre al di fuori del tunnel carpale. Di conseguenza, parestesie o ipoestesia a livello tenare non rappresentano un segno clinico	III	C

		<i>costante né affidabile per la diagnosi. Le fonti di sintesi e la letteratura storico-clinica descrivono questa variabilità semeiologica. Il sospetto diagnostico deve pertanto basarsi sull'integrazione dei dati clinici con esami strumentali di conferma.</i>		
5	<i>È raccomandato considerare la presenza di intorpidimento e parestesie alla mano che compaiono e/o peggiorano durante la notte come sintomi indicativi di STC.</i> (Livello di accordo percentuale: 95,2% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 9; IQR: 1 ; Consenso: raggiunto)	<i>La comparsa o il peggioramento notturno di intorpidimento e parestesie alla mano rappresenta un sintomo tipico della sindrome del tunnel carpale ed è attribuibile all'aumento della pressione endocanalare e alla flessione prolungata del polso durante il sonno. Studi clinici hanno dimostrato che tali sintomi sono specificamente correlati alla compressione del nervo mediano. Indagini osservazionali confermano l'elevata frequenza dei sintomi notturni nei pazienti con STC. L'efficacia del tutore notturno supporta indirettamente il valore clinico di questa manifestazione.</i>	<i>I</i>	<i>C</i>
6	<i>E' raccomandato considerare la diminuzione della sensibilità nel territorio cutaneo di distribuzione del nervo mediano come un reperto clinico indicativo di STC.</i> (Livello di accordo percentuale: 90,5% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 ; IQR 2 ; Consenso: raggiunto)	<i>La riduzione della sensibilità cutanea nel territorio del nervo mediano rappresenta una manifestazione clinica frequente nella sindrome del tunnel carpale ed è correlata alla compressione cronica del nervo. Studi osservazionali e di validazione dei criteri diagnostici mostrano che tale reperto contribuisce significativamente alla probabilità diagnostica. Le revisioni sistematiche confermano il valore dell'esame sensitivo nell'ambito dell'esame obiettivo.</i>	<i>I</i>	<i>B</i>
7	<i>Dovrebbe essere considerata la riduzione della forza della muscolatura tenere come un reperto clinico indicativo di sindrome del tunnel carpale, soprattutto nelle forme moderate-severe</i> (Livello di accordo percentuale: 81,0% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8; IQR 2; Consenso: raggiunto)	<i>La riduzione della forza della muscolatura tenere riflette il coinvolgimento motorio del nervo mediano, tipicamente associato a STC di maggiore gravità o durata. Studi clinici e di validazione dei criteri diagnostici includono la debolezza tenere tra i reperti dell'esame obiettivo associati alla STC. Le revisioni sistematiche confermano che i segni motori aumentano la probabilità diagnostica, pur essendo meno frequenti nelle fasi iniziali. Pertanto la debolezza tenere è un elemento clinico</i>	<i>IIa</i>	<i>B</i>

		<i>utile soprattutto per identificare forme moderate-severe.</i>		
8	Dovrebbe essere considerata la presenza clinica di ipotrofia o atrofia della muscolatura tenare come un segno clinico indicativo di sindrome del tunnel carpale, in particolare nelle forme di maggiore durata o gravità <i>Livello di accordo percentuale: 85,7%, di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 IQR: 2 ; Consenso: raggiunto)</i>	<i>L'ipotrofia o atrofia della muscolatura tenare rappresenta l'espressione di un coinvolgimento motorio cronico del nervo mediano nella sindrome del tunnel carpale. Studi clinici osservazionali e di validazione dei criteri diagnostici includono questo segno tra i reperti associati alla STC. Le revisioni sistematiche confermano che i segni motori aumentano la probabilità diagnostica, pur essendo meno sensibili nelle fasi iniziali. Pertanto, l'atrofia tenare costituisce un segno clinico rilevante soprattutto nelle forme avanzate.</i>	IIa	B
9	È raccomandato eseguire il test di Phalen come manovra evocativa nel sospetto clinico di sindrome del tunnel carpale, come parte dell'esame obiettivo, senza utilizzarlo come unico criterio diagnostico. <i>Livello di accordo percentuale: 85,7%, di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 IQR: 1 ; Consenso: raggiunto</i>	<i>Il test di Phalen è una manovra evocativa consolidata per riprodurre la sintomatologia da compressione del nervo mediano. Le evidenze mostrano sensibilità e specificità variabili ma complessivamente utili se interpretate nel contesto clinico e in combinazione con anamnesi e altri segni. La metanalisi recente supporta l'impiego delle manovre provocative come strumenti di screening clinico, non sostitutivi di test di conferma. Pertanto il test di Phalen è appropriato come elemento dell'esame obiettivo iniziale.</i>	I	B
10	È raccomandato eseguire il segno di Tinel al tunnel carpale come manovra evocativa nell'esame obiettivo dei pazienti con sospetta sindrome del tunnel carpale, in associazione agli altri elementi clinici e strumentali. <i>Livello di accordo percentuale: 76,2%, di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 IQR: 1 ; Consenso: raggiunto</i>	<i>Il segno di Tinel al tunnel carpale è una manovra evocativa utilizzata per riprodurre la parestesia nel territorio del nervo mediano. Studi clinici e revisioni sistematiche mostrano valori di sensibilità e specificità variabili ma clinicamente utili nel contesto dell'esame obiettivo. L'impiego combinato con anamnesi ed esami strumentali ne migliora l'accuratezza diagnostica.</i>	I	B
11	È raccomandato considerare la presenza di condizioni cliniche predisponenti, quali diabete mellito, gravidanza, ipotiroidismo, patologie reumatiche e metaboliche, nonché la familiarità per sindrome del tunnel carpale, come elementi anamnestici utili nel sospetto diagnostico di sindrome del tunnel carpale. <i>Livello di accordo percentuale: 85,7%, di valutazioni nel</i>	<i>Numerosi studi evidenziano un'associazione tra sindrome del tunnel carpale e condizioni metaboliche e sistemiche, in particolare diabete e amiloidosi. L'anamnesi mirata consente quindi di migliorare l'accuratezza diagnostica e l'inquadramento eziologico</i>	I	B

	<i>range 7–9; Mediana: 8 IQR: 1 ; Consenso: raggiunto</i>			
12	È raccomandato eseguire lo studio neurofisiologico, elettromiografia ed elettroencefalografia, come procedura di primo livello per la conferma diagnostica della sindrome del tunnel carpale. <i>Livello di accordo percentuale: 95,2% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 9 ; IQR 0;Consenso: raggiunto)</i>	<i>Lo studio neurofisiologico rappresenta il riferimento standard per la conferma della diagnosi di sindrome del tunnel carpale. Le revisioni cliniche e i criteri di consenso internazionale ne riconoscono l'elevata accuratezza nel documentare la sofferenza del nervo mediano. L'esame consente di definire sede, gravità e prognosi della neuropatia compressiva. Il suo utilizzo come procedura di primo livello migliora l'appropriatezza dell'inquadramento diagnostico.</i>	I	B
13	Dovrebbe essere considerato utilizzare lo studio neurofisiologico (elettroencefalografia ed elettromiografia) per localizzare la sede della lesione del nervo mediano. <i>Livello di accordo percentuale: 83,3% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8; IQR 1;Consenso: raggiunto)</i>	<i>Lo studio neurofisiologico consente di documentare la sofferenza del nervo mediano e di definire in modo oggettivo il livello di interessamento, distinguendo una neuropatia compressiva al tunnel carpale da quadri di intrappolamento prossimale o da altre neuropatie. Le evidenze comparative tra ecografia e studi di conduzione riconoscono agli esami neurofisiologici un ruolo centrale nella diagnosi e nella caratterizzazione della sede e gravità della lesione.</i>	IIa	B
14	È raccomandato non escludere la diagnosi di sindrome del tunnel carpale in presenza di un esame neurofisiologico negativo quando il quadro clinico è fortemente suggestivo. <i>(Livello di accordo percentuale: 90,5% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 ; IQR 1 ; ;Consenso: raggiunto)</i>	<i>Revisioni narrative e studi osservazionali mostrano che una quota non trascurabile di pazienti con quadro clinico tipico può presentare esami neurofisiologici inizialmente negativi. Sono documentati sia falsi negativi sia discrepanze tra clinica e test strumentali. Inoltre, l'esistenza di falsi positivi rafforza il ruolo centrale del giudizio clinico. Pertanto la diagnosi di STC non deve basarsi esclusivamente sull'esame neurofisiologico.</i>	I	B
15	È raccomandato utilizzare lo studio neurofisiologico (elettroencefalografia con eventuale elettromiografia) per stratificare l'entità del danno del nervo mediano nella sindrome del tunnel carpale. <i>Livello di accordo percentuale: 85,7% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 ; IQR 1 ; ;Consenso: raggiunto</i>	<i>Lo studio neurofisiologico quantifica il grado di compromissione del nervo mediano attraverso parametri di conduzione sensitiva e motoria e indici derivati. Studi clinici mostrano che misure come la conduzione sensitiva di dita selezionate e indici di latenza terminale e F-wave discriminano diversi livelli di severità. La stratificazione neurofisiologica consente di identificare forme lievi, moderate e severe, supportare la definizione di</i>	I	B

		<i>gravità e la scelta terapeutica, monitorare progressione o recupero.</i>		
16	Dovrebbe essere considerato utilizzare lo studio neurofisiologico per differenziare la sindrome del tunnel carpale da altre neuropatie periferiche con sintomatologia sovrapponibile, incluse le compressioni prossimali del nervo mediano a livello di avambraccio, gomito o braccio, le radicolopatie cervicali sopra C7 e le plessopatie brachiali. Livello di accordo percentuale: 85,7% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 ; IQR 1 ; Consenso: raggiunto	<i>Le compressioni prossimali del nervo mediano, le radicolopatie cervicali e le plessopatie brachiali possono presentare quadri clinici simili alla STC. Studi clinici e revisioni sistematiche sottolineano l'importanza di una corretta diagnosi differenziale per evitare trattamenti inappropriati. Lo studio neurofisiologico permette di identificare la sede e il tipo di lesione, distinguendo una neuropatia compressiva distale da interessamenti prossimali o radicolari. Questo migliora l'accuratezza diagnostica e l'appropriatezza terapeutica.</i>	IIa	B
17	È raccomandato utilizzare lo studio neurofisiologico e/o ecografico come procedure diagnostiche indispensabili per orientare la decisione terapeutica nei pazienti con sindrome del tunnel carpale. Livello di accordo percentuale: 83,3% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 ; IQR 1; Consenso: raggiunto)	<i>La classificazione neurofisiologica consente di definire la gravità della neuropatia del nervo mediano e di guidare le scelte terapeutiche. Gli studi dimostrano che esami strumentali, elettrofisiologici e/o ecografici, sono essenziali per una corretta stratificazione dei pazienti.</i>	I	B
18	È raccomandato utilizzare l'ecografia come procedura di secondo livello nella diagnosi di sindrome del tunnel carpale, in integrazione allo studio clinico e neurofisiologico. Livello di accordo percentuale: 81% di valutazioni nel range 7–9; Mediana: 8 ; IQR 1; Consenso: raggiunto)	<i>Numerosi studi clinici e metanalisi dimostrano che l'ecografia presenta un'elevata accuratezza diagnostica nella STC, con una buona correlazione con gli studi di conduzione nervosa. La valutazione dell'area di sezione del nervo mediano e degli indici elastosonografici consente una caratterizzazione morfologica utile nei casi dubbi o con esami neurofisiologici inconclusivi. L'ecografia è inoltre non invasiva e ripetibile. Il suo impiego come secondo livello migliora la precisione diagnostica</i>	I	B
19	E' raccomandata l'ecografia, preferibilmente rispetto ad altre metodiche di imaging, come esame strumentale nella diagnosi di STC (Livello di accordo percentuale: 95.2% di valutazioni nel range 7–9; Mediana:8; IQR: 1; Consenso: raggiunto)	<i>Le revisione sistematiche e le meta-analisi di studi clinici hanno mostrato che l'ecografia ha una elevata sensibilità e specificità per la diagnosi di STC.</i>	I	B

20	L'ecografia dovrebbe essere considerata <i>ad integrazione dello studio neurofisiologico quando questo è negativo o dubbio.</i> (Livello di accordo percentuale: 81.0% di valutazioni nel range 7–9; Mediana:8; IQR:2; Consenso: raggiunto)	Le revisioni sistematiche e le meta-analisi di studi clinici hanno mostrato che l'ecografia ha una elevata sensibilità e specificità per la diagnosi di STC. Uno studio clinico ha verificato che i riscontri ecografici si possono correlare alla severità della STC valutata con studi EDS.	IIa	A
21	E' raccomandata l'ecografia nel sospetto di patologie sistemiche e/o lesioni occupanti spazio con sofferenza del nervo mediano al polso (Livello di accordo percentuale: 95,2% di valutazioni range 7-9, Mediana:8; IQR 1; Consenso: raggiunto)	La revisioni sistematiche e la meta-analisi di studi clinici hanno mostrato che lo studio ecografico del nervo mediano ha la possibilità di valutare con precisione alterazioni neurali e perineurali.	I	B
22	L'ecografia può essere considerata come esame diagnostico strumentale nei casi di insuccesso della procedura chirurgica per la STC (Livello di accordo percentuale: 81.0% di valutazioni nel range 7-9, Mediana:8; IQR:2; Consenso: raggiunto)	L'esame ecografico è uno strumento diagnostico di rapido impiego nella STC. Uno studio clinico ha mostrato che l'esame può consentire di identificare fibrosi cicatriziale, tenosinoviti ed anomalie anatomiche nei casi d'insuccesso chirurgico per STC. Tuttavia, l'ecografia è un esame operatore dipendente a differenza della RM, che fornisce immagini diagnostiche certe e riproducibili, con maggior valenza in ambito medico legale	IIb	B
23	E' raccomandato l'utilizzo delle sonde lineari ad alta frequenza nello studio ecografico della STC. (Livello di accordo percentuale: 95,2% di valutazioni nel range 7–9; Mediana:8; IQR:1; Consenso: raggiunto)	Le sonde lineari ad alta frequenza risultano ideali per visualizzare dettagli strutturali fini del nervo mediano. Le revisioni sistematiche mostrano che queste sonde offrono immagini nitide con risoluzione <1mm consentendo uno studio preciso della morfologia nervosa.	I	B
24	E' raccomandato integrare i risultati dei dati strumentali con l'anamnesi e l'esame clinico per la diagnosi di STC. (Livello di accordo percentuale: 100% di valutazioni nel range 7–9; Mediana:9; IQR:0; Consenso: raggiunto)	L'anamnesi e l'esame clinico rappresentano l'elemento fondamentale per la diagnosi di STC. Uno studio clinico su un'ampia popolazione di individui adulti ha mostrato che i test clinici CTS 6 hanno in combinazione con i test EDS le maggiori capacità diagnostiche nella STC riducendo il numero di potenziali falsi positivi.	I	B
25	Non è raccomandato utilizzare la radiografia come studio di imaging primario nella diagnosi di STC (Livello di accordo percentuale: 95.2% di valutazioni nel range 7–9; Mediana:8; IQR 0; Consenso: raggiunto)	Le radiografie routinarie non sono uno strumento diagnostico utile nella maggioranza dei pazienti con STC. Uno studio clinico caso-controllo ha mostrato che una eccessiva dorsiflessione e dislocazione volare del semilunare può essere un fattore predittivo di STC. Linee guida multidisciplinari ritengono	III	B

		<i>le RX generalmente non appropriate per lo studio della STC</i>		
26	Non è raccomandato utilizzare la TC come studio di imaging primario per la diagnosi di STC. (<i>Livello di accordo percentuale: 85,7%, di valutazioni nel range 7–9; Mediana 8; IQR:2; Consenso: raggiunto</i>)	<i>La TC non dovrebbe essere raccomandata come procedura di imaging primaria nella diagnosi di STC. Uno studio comparativo ha mostrato che l'ecografia può essere usata come esame iniziale riservando la TC a condizioni patologiche osteoarticolari. Linee guida multidisciplinari ritengono la TC generalmente non appropriata per lo studio della STC</i>	III	B
27	Non è raccomandato utilizzare la RM come studio di imaging primario per la diagnosi di STC. (<i>Livello di accordo percentuale: 85,7%, di valutazioni nel range 7–9; Mediana:8; IQR:2; Consenso: raggiunto</i>)	<i>La RM non dovrebbe essere raccomandata come procedura di imaging primaria nella diagnosi di STC. Uno studio comparativo ha mostrato che l'ecografia può essere usata come esame iniziale riservando la RM a condizioni patologiche associate dei tessuti molli. Linee guida multidisciplinari ritengono la RM talvolta appropriata per lo studio della STC</i>	III	B

LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

STC: Sindrome del Tunnel Carpale

AAOS: American Academy of Orthopaedic Surgeons – Accademia Americana di Chirurgia Ortopedica

BSSH: British Society for Surgery of the Hand – Società Britannica di Chirurgia della Mano

NICE: National Institute for Health and Care Excellence – Istituto Nazionale per l'Eccellenza Clinica, UK

NHG: Nederlands Huisartsen Genootschap – Società Olandese dei Medici di Medicina Generale

CTS-6: Carpal Tunnel Syndrome – 6 item clinical score

EDS: Studi elettrodiagnostici (Electrodiagnostic studies)

NCS: Studi di conduzione nervosa (Nerve Conduction Studies)

EMG: Elettromiografia (Electromyography)

ENG: Elettroencefalografia (Electroneurography)

US: Ecografia (Ultrasound)

RM/MRI: Risonanza magnetica (Magnetic Resonance Imaging)

ULNT: Test neurodinamico dell'arto superiore (Upper Limb Neurodynamic Test)

INTRODUZIONE E RAZIONALE

La Sindrome del Tunnel Carpale (STC)

La sindrome del tunnel carpale (STC) rappresenta la neuropatia da intrappolamento più comune dell'arto superiore ed è caratterizzata dalla compressione del nervo mediano a livello del canale carpale. In Italia l'incidenza annuale è stimata tra 276 e 329 casi per 100.000 abitanti, con una prevalenza nettamente superiore nel sesso femminile (rapporto donne/uomini 3–4:1). L'andamento epidemiologico evidenzia inoltre un trend in aumento, sia per il progressivo invecchiamento della popolazione sia per la maggiore attenzione diagnostica. La STC ha un impatto rilevante anche in termini di salute occupazionale: la patologia è più frequente nei lavoratori manuali e in tutte quelle categorie esposte a movimenti ripetitivi, posture incongrue o microtraumi meccanici. Non a caso la STC è stata inserita tra le malattie di origine lavorativa riconosciute nell'Allegato 2 del D.M. 10 giugno 2014, con conseguente obbligo di tutela assicurativa. Dal punto di vista economico e sociale, la sindrome comporta assenze lavorative significative. Dopo l'intervento di liberazione del tunnel carpale, il tempo medio di ritorno all'attività varia in relazione alla mansione con astensioni fino a 30 giorni ed oltre. Anche nei casi trattati conservativamente possono verificarsi interruzioni lavorative, seppure di durata più variabile. Le indennità di malattia INPS coprono mediamente dal 60% all'80% della retribuzione durante il periodo di assenza, mentre nei casi riconosciuti come lavoro-correlati interviene l'INAIL, con ulteriori oneri a carico del sistema assicurativo. L'impatto indiretto in termini di giornate lavorative perse è quindi considerevole e deve essere tenuto presente nella valutazione complessiva della patologia

L'eziologia della STC è multifattoriale, comprendendo fattori occupazionali, abitudini di vita, traumi e predisposizione genetica. La STC è osservata con maggiore frequenza nella popolazione femminile tra i 45 e i 60 anni (9,2%) rispetto a quella maschile (6%) e negli anziani.

L'esposizione ripetitiva a stimoli vibratorii o movimenti forzati e angolari del polso è una causa comune poiché determina un'ipertrofia della membrana sinoviale dei tendini flessori. Inoltre, condizioni specifiche come diabete mellito, gravidanza e obesità patologica, menopausa, insufficienza renale, ipotiroidismo ed uso di contraccettivi orali sono associate a un aumento del rischio di incidenza. Anche le fratture del radio distale o delle ossa carpali possono predisporre all'insorgenza della sindrome per alterazioni anatomiche del canale carpale.

Aspetti anatomo-patologici della sindrome del tunnel carpale

La STC è una neuropatia da intrappolamento del nervo mediano a livello del canale carpale, uno spazio osteofibroso delimitato dorsalmente dalle ossa carpali e volarmente dal legamento trasverso del carpo (retinacolo dei flessori). All'interno del tunnel decorrono, oltre al nervo mediano, i nove tendini flessori delle dita rivestiti da guaine sinoviali. Il nervo mediano è un nervo definito misto sensitivo-motorio con distribuzione assonale tipica. A livello del canale carpale il nervo presenta una prevalenza di fibre sensitive localizzate nella parte volare ed una quota minore di fibre motorie per i muscoli dell'eminanza tenare in sede dorso-radiale (Paulin 2024).

Dal punto di vista anatomo-patologico, la compressione del nervo mediano determina una sequenza di alterazioni progressive:

- Congestione vascolare ed edema endoneurale, con riduzione della perfusione capillare intraneurale.
- Demielinizzazione segmentaria focale delle fibre sensoriali e motorie, inizialmente reversibile.
- Alterazioni assonali secondarie nei casi più avanzati, con riduzione del numero di fibre nervose funzionanti.
- Fibrosi intraneurale e perineurale, che contribuisce al danno cronico e alla scarsa reversibilità clinica nelle forme gravi.

Contestualmente, sono spesso documentate alterazioni a carico delle strutture circostanti, quali:

- Ispessimento e perdita di elasticità del legamento trasverso del carpo, che riduce il volume del tunnel.
- Ipertrofia o tenosinovite delle guaine sinoviali dei flessori, con aumento del volume occupato nello spazio ristretto.
- Presenza di varianti anatomiche (es. nervo mediano bifido, arteria mediana persistente, muscoli accessori) che possono predisporre o aggravare la compressione.

Queste modificazioni spiegano il quadro clinico progressivo della STC: inizialmente sintomi intermittenti legati alla compromissione della conduzione sensitiva, fino al deficit motorio e all'atrofia della muscolatura tenare nelle fasi croniche. La sindrome del tunnel carpale è una condizione frequentemente diagnosticata, in particolare dai chirurghi della mano, dagli specialisti ortopedici, neurologi, fisiatristi e dai medici di medicina generale, con una prevalenza nella popolazione generale compresa tra lo 0,1% e il 9,2%. Questa variabilità è in parte attribuibile alle differenze nei criteri diagnostici utilizzati.

Dal punto di vista clinico, la STC si presenta con sintomi inizialmente sensitivi e, nei casi più avanzati, motori. I pazienti riferiscono tipicamente intorpidimento, formicolio, parestesie notturne e dolore neuropatico localizzati al territorio d'innervazione del nervo mediano: pollice, indice, medio e metà radiale del quarto dito. In fase iniziale i sintomi sono spesso intermittenti e accentuati durante la notte o con attività manuali ripetitive; nelle forme più severe possono comparire deficit di forza, difficoltà nella presa fine e ipotrofia dell'eminanza tenar.

Per supportare la diagnosi clinica, oltre all'anamnesi e all'esame obiettivo, si ricorre a diverse manovre provocatorie e test funzionali mirati a evocare i sintomi o a documentare segni di sofferenza del nervo. Tra i più utilizzati:

- **Test di Phalen:** il paziente flette attivamente entrambi i polsi al massimo grado mantenendo il dorso delle mani a contatto per 30–60 secondi. La comparsa di parestesie nel territorio di innervazione del nervo mediano è considerata positiva.
- **Test di Phalen inverso (o di Durkan modificato):** il paziente estende i polsi con i palmi delle mani uniti (“preghiera inversa”). La riproduzione dei sintomi entro 60 secondi è considerata positiva.
- **Test di Tinel:** la percussione leggera sulla regione del tunnel carpale provoca parestesie i o dolore nel territorio di innervazione del nervo mediano.
- **Compressione carpale di Durkan:** il clinico esercita una pressione diretta con i pollici sopra il legamento trasverso del carpo per 30 secondi; l'insorgenza di sintomi tipici rappresenta un segno positivo.
- **Hand Elevation Test (HET):** il paziente solleva le braccia sopra la testa mantenendole in elevazione per 2 minuti. La comparsa di sintomi conferma la positività del test.
- **Test di Flick:** il paziente riferisce il miglioramento spontaneo dei sintomi scuotendo la mano, soprattutto durante la notte (segno clinico riferito).
- **Pinch test e valutazione della forza di opposizione:** servono a rilevare deficit motori dovuti alla sofferenza del ramo motorio del nervo mediano.
- **Scratch collapse test:** Il paziente oppone resistenza all'extrarotazione bilaterale delle spalle; il grattamento cutaneo sopra il tunnel determina un cedimento transitorio della resistenza sul lato

patologico.

- **Valutazione della sensibilità con monofilamenti di Semmes-Weinstein** o con test di discriminazione a due punti con Diskriminator di Dellon: questi test permettono di oggettivare l'alterazione sensitiva digitale.

Principali test clinici per la diagnosi di Sindrome del Tunnel Carpale (STC)

Test clinico	Descrizione	Sensibilità/ Specificità (range)	Note
Phalen	Flessione forzata del polso per 60 secondi; positivo se compaiono parestesie nel territorio del nervo mediano.	Sensibilità: 68–73% Specificità: 51–85%	È uno dei test più usati; utile in combinazione con altri segni.
Phalen inverso	Estensione forzata del polso per 60 secondi.	Sensibilità: simile al Phalen Specificità: simile al Phalen	Meno utilizzato, ma può evocare i sintomi in alcuni pazienti.
Tinel	Percussione sul nervo mediano a livello del polso; positivo se provoca formicolio nelle dita.	Sensibilità: 38–50% Specificità: 77–91%	Più specifico che sensibile; segno classico ma non diagnostico da solo.
Durkan (Compressione carpale)	Compressione manuale del nervo mediano al polso per 30 secondi.	Sensibilità: 64–89% Specificità: 67–83%	Più sensibile del Tinel e del Phalen in alcuni studi.
Flick test	Segno anamnestico: il paziente riferisce sollievo dai sintomi scuotendo la mano.	Specificità elevata (~96%) Sensibilità bassa (~37%)	Segno riferito spontaneamente; utile come supporto diagnostico.
Scratch Collapse Test	Il paziente oppone resistenza all'extrarotazione bilaterale delle spalle; il grattamento cutaneo sopra il tunnel determina un cedimento	Sensibilità: 64–69% Specificità: 54–77% (variabile)	Test controverso; riproducibilità limitata secondo alcuni studi.

	transitorio della resistenza sul lato patologico.		
Hand Elevation Test	Il paziente solleva le mani sopra la testa per 1–2 minuti; positivo se compaiono i sintomi.	Sensibilità: ~75% Specificità: ~98%	Meno diffuso ma molto specifico; utile come conferma.

Nella pratica clinica nessun test isolato è da considerarsi diagnostico in senso assoluto, poiché tutti presentano sensibilità e specificità variabili; tuttavia, l'associazione di più manovre cliniche aumenta l'accuratezza diagnostica.

A supporto dei test clinici è utile ricorrere a indagini diagnostiche supplementari per confermare la diagnosi e valutare la gravità del danno nervoso. La difficoltà diagnostica può essere aumentata dalla mancata concordanza tra test clinici ed indagini strumentali rendendo indispensabile la definizione di un processo diagnostico condiviso a livello multidisciplinare. L'errore diagnostico è infatti riconosciuto come una delle principali cause di insuccesso terapeutico.

L'Elettrodiagnostica nella STC

Gli studi elettrodiagnostici (EDS), comprensivi di esami di conduzione nervosa o elettroencefalografia (ENG) ed elettromiografia (EMG), rivestono un ruolo cruciale nel completamento diagnostico per definire la severità e identificare la fisiopatologia della STC. Lo studio ENG permette di localizzare il livello di compressione del nervo mediano attraverso la misura della velocità di conduzione nervosa e la latenza del segnale. L'EMG valuta eventuali alterazioni patologiche nei muscoli innervati dal nervo mediano analizzando l'attività elettrica muscolare a riposo e durante la contrazione. Nei casi di compressione cronica e grave, l'EMG evidenzia segni di denervazione. Gli EDS sono inoltre utili nell'escludere condizioni concomitanti quali radicolopatie cervicali (C6-C7), neuropatia ulnare o polineuropatie, e nell'identificare diagnosi alternative, incluse le plessopatie brachiali, gli intrappolamenti prossimali del nervo mediano (es. sindrome del pronatore rotondo), la sindrome dello stretto toracico e le patologie del sistema nervoso centrale. L'esecuzione preoperatoria degli EDS fornisce un riferimento fondamentale per la valutazione postoperatoria in presenza di sintomi persistenti o recidivanti.

Classificazione elettrodiagnostica della Sindrome del Tunnel Carpale

Grado	Criteri elettrodiagnostici
Negativo	Tutti i parametri normali (nessuna alterazione elettrofisiologica).
Minimale	Risultati normali agli studi standard (SCV e DML) ma positività ai test comparativi o segmentali (es. confronto tra nervo mediano e ulnare).
Lieve (Mild)	SCV < 44 m/s (SCV = Sensory Conduction Velocity, velocità di conduzione sensitiva) con DML < 4,0 ms (DML = Distal Motor Latency, latenza motoria distale).
Moderata (Moderate)	SCV < 44 m/s + DML ≥ 4,0 ms.
Grave (Severe)	SNAP assente (SNAP = Sensory Nerve Action Potential, potenziale sensitivo del nervo) con DML ≥ 4,0 ms.
Estrema (Extreme)	SNAP assente + CMAP assente (CMAP = Compound Muscle Action Potential, potenziale motorio composto).

L'Ecografia nella STC

Negli ultimi anni l'ecografia ha guadagnato sempre più spazio nella diagnostica della STC, soprattutto per tre motivi principali:

- Valutazione morfologica diretta: consente di misurare l'area di sezione trasversa (CSA) del nervo mediano, evidenziandone l'ispessimento tipico nei soggetti con STC.
- Segni dinamici e strutturali: permette di documentare l'appiattimento del nervo distalmente e l'incurvamento del legamento trasverso del carpo, entrambi considerati segni indiretti di compressione.
- Vantaggi pratici: esame rapido, non invasivo, ben tollerato dal paziente, relativamente poco costoso e utile anche nel follow-up o nelle forme recidive post-chirurgiche.

Le meta-analisi più recenti (Torres-Costoso 2017, Erickson 2021, Zaki 2022) confermano che l'ecografia ha una sensibilità attorno all'80–85% e una specificità fino al 90%, valori quindi comparabili a quelli degli EDS tradizionali, con il vantaggio aggiuntivo di fornire informazioni anatomiche dirette.

Principali segni ecografici della Sindrome del Tunnel Carpale (STC)

Parametro ecografico	Descrizione	Cut-off più utilizzati	Note cliniche
CSA (Cross-Sectional Area)	Area di sezione trasversa del nervo mediano a livello dello sbocco del tunnel	$\geq 9-10 \text{ mm}^2$ (alcuni studi: 9,0; 9,5; 10 mm^2 ; altri 12 mm^2 per specificità più alta)	Parametro più usato; valori superiori indicano ispessimento del nervo.
FR (Flattening Ratio)	Rapporto tra diametro trasverso e antero-posteriore del nervo	$> 3-3,5$	Indica appiattimento del nervo distale, segno di compressione.
SR (Swelling Ratio)	Rapporto tra CSA al tunnel e CSA prossimale (ca. 4 cm prossimali)	$> 1,3-1,5$	Misura indiretta di edema/ispessimento relativo.
Incurvamento del legamento trasverso del carpo	Convessità verso il palmo del legamento trasverso	$> 2-3 \text{ mm}$	Segno indiretto di aumento della pressione intracanalare.
Vascolarizzazione intraneurale (Doppler)	Segnale color-Doppler intraneurale	Qualitativo (presenza/assenza)	Indica iperemia e sofferenza del nervo.
Elastografia	Valutazione della rigidità del nervo	Cut-off variabili	Tecnica emergente, promettente ma non ancora standardizzata.

L'esame ecografico condotto con sonde adeguate ad alta frequenza (10-18 MHz) permette inoltre di evidenziare cause secondarie di STC come:

1. Cisti sinoviali (gangli)

→ *Possono comprimere il nervo all'interno del tunnel carpale.*

2. Tenosinovite dei flessori

→ *Infiammazione delle guaine tendinee che causa ispessimento e riduzione dello spazio disponibile.*

3. Anomalie muscolari

→ *Presenza di muscoli accessori (es. muscolo lombricale aberrante) che occupano spazio nel tunnel.*

4. Tumori benigni o maligni dei tessuti molli

→ *Es. schwannomi, lipomi, emangiomi.*

5. Calcificazioni

→ *Depositi in strutture tendinee o articolari che comprimono il nervo.*

6. Esiti di fratture o artrosi del polso

→ *Deformazioni ossee o osteofiti che riducono il calibro del tunnel carpale.*

7. Edema o ematoma post-traumatico

→ *Dopo traumi al polso, può crearsi compressione temporanea del nervo.*

8. Sinovite reumatoide o da artrite infiammatoria

→ *Ispessimento sinoviale visibile ecograficamente*

La Risonanza Magnetica nella STC

Anche la risonanza magnetica (RM) consente una visualizzazione dettagliata dell'anatomia del tunnel carpale, inclusi il legamento trasverso del carpo e le ossa carpali, risultando particolarmente utile nell'identificazione di lesioni occupanti spazio che possono richiedere approcci chirurgici specifici. La RM non si limita a documentare i segni indiretti della compressione del nervo mediano, ma offre anche un valore aggiunto nella diagnosi differenziale permettendo uno studio di secondo livello non operatore dipendente con immagini multiplanari di alta risoluzione. La RM presenta nella diagnostica della STC una sensibilità del 90-95% e una specificità del 90-95%.

Razionale della Conferenza di consenso

Attualmente riguardo i criteri di appropriatezza diagnostica della STC non esiste un gold standard universalmente accettato. La diagnosi si basa generalmente sulla combinazione di riscontri clinici e risultati degli studi elettrodiagnostici. Sebbene questi ultimi siano spesso considerati il riferimento diagnostico principale, tale assunzione risulta discutibile per vari motivi. Le alterazioni elettrodiagnostiche emergono generalmente solo quando la compressione del nervo mediano è sufficientemente grave da determinare modificazioni strutturali. Di conseguenza, pazienti con compressione clinicamente significativa del nervo

mediano possono presentare risultati normali nei test di conduzione nervosa. Le velocità di conduzione nervosa sono spesso considerate normalmente distribuite, con soglie di anomalia fissate al 2,5–5% inferiore. Tuttavia, nella popolazione asintomatica, la distribuzione è tendenzialmente spostata verso velocità più lente, con il rischio che un'ampia quota di individui sani venga erroneamente classificata come affetta da STC. Inoltre, i valori soglia per definire la conduzione nervosa patologica variano ampiamente, contribuendo a conclusioni diagnostiche incoerenti. Per ridurre tali incoerenze e il rischio di diagnosi errate, è fondamentale lo sviluppo di criteri diagnostici clinici standardizzati per la STC, che forniscano un quadro uniforme applicabile dai diversi operatori sanitari.

Linee guida internazionali per la diagnosi della Sindrome del Tunnel Carpale (STC)

Le principali linee guida internazionali sulla diagnosi della STC concordano sull'importanza della diagnosi clinica basata su anamnesi ed esame obiettivo, con l'uso selettivo di indagini strumentali in casi dubbi, recidive o con comorbidità.

- ****AAOS (USA, 2016 e aggiornamenti 2024) ****: enfatizza l'utilizzo della scala clinica CTS-6 come strumento validato per stimare la probabilità di STC. Gli studi elettrodiagnostici (EDS) e l'ecografia (US) vengono raccomandati solo nei casi atipici o quando la diagnosi clinica non è certa.
- ****Regno Unito (BSSH/NICE)****: segue un approccio pragmatico, riservando gli studi elettrodiagnostici ai casi di incertezza diagnostica, recidiva o prima di un eventuale intervento chirurgico.
- ****Paesi Bassi (NHG/Nord Europa)****: adottano un approccio ancora più minimalista, evitando indagini aggiuntive nei casi tipici, con preferenza per l'ecografia rispetto agli EDS in quanto meno invasiva e più economica.

In sintesi, tutte le linee guida concordano sulla centralità della clinica, mentre differiscono sull'uso sistematico o selettivo degli esami strumentali. Questo riflette le differenze tra sistemi sanitari, ma evidenzia anche una convergenza sull'appropriatezza diagnostica.

Tabella comparativa delle principali linee guida

Paese / Ente	Strumento clinico	Uso di EDS	Uso di US / RM
USA – AAOS	CTS-6 fortemente raccomandata	Solo in casi dubbi o atipici	US nei casi selezionati; RM non di routine

UK – BSSH / NICE	Clinica	In incertezza, recidiva o pre-chirurgia	US opzionale; RM rara
Paesi Bassi – NHG	Clinica	Limitato, equiparato a US	US preferita per costi e non invasività; RM non raccomandata

CTS-6: Scala clinica a 6 item

Item	Descrizione
1	Intorpidimento o parestesie nel territorio del nervo mediano (pollice, indice, medio)
2	Parestesie o intorpidimento notturno
3	Atrofia o debolezza dei muscoli tenari
4	Test di Phalen positivo
5	Segno di Tinel positivo
6	Ridotta sensibilità tattile (test dei 2 punti) nei polpastrelli innervati dal nervo mediano

IL METODO DELPHI MODIFICATO

La metodica Delphi modificata è uno strumento strutturato di indagine e consenso, sviluppato originariamente presso la RAND Corporation negli anni '50 ad opera di Olaf Helmer, Norman Dalkey e Nicholas Rescher, con lo scopo di migliorare le previsioni in contesti complessi. Nel tempo, tale approccio è stato ampiamente adottato anche in ambito sanitario, dove si rende necessario integrare l'opinione di esperti in presenza di incertezze cliniche o di carenza di evidenze consolidate. La caratteristica peculiare del metodo consiste nell'anonimato delle risposte, che riduce l'influenza di fattori gerarchici e minimizza il rischio di conformismo, favorendo l'espressione libera e indipendente dei partecipanti. Il processo è tipicamente iterativo: attraverso una sequenza di round successivi, gli esperti ricevono feedback sintetici sui risultati intermedi e hanno la possibilità di rivedere le proprie valutazioni alla luce del confronto con il gruppo.

Un'indagine con metodo Delphi prevede:

1. Fase esplorativa – definizione delle aree di incertezza clinica e formulazione preliminare di quesiti clinici o affermazioni (statement).

2. Fase analitica – valutazione strutturata da parte del panel di esperti, mediante scale di Likert o punteggi numerici.
3. Fase valutativa – più round di revisione, fino al raggiungimento di un livello di consenso predefinito (spesso >70% di accordo). Una variante molto diffusa in campo medico è il RAND/UCLA Appropriateness Method, che combina la revisione sistematica della letteratura con il giudizio esperto, mantenendo il processo Delphi come base metodologica. In ambito sanitario, il metodo Delphi è stato applicato con successo in diverse specialità (reumatologia, neurologia, dermatologia, ortopedia, infettivologia), mostrando la sua capacità di generare raccomandazioni condivise anche in assenza di prove di elevata qualità. L’obiettivo della presente indagine con metodo Delphi modificato è stato quello di raggiungere un consenso tra esperti clinici circa i criteri diagnostici più rilevanti per la STC, attribuire un peso specifico a ciascuno di essi e successivamente validare lo strumento diagnostico risultante.

METODI

Disegno dello studio

Per il presente progetto, la Società Italiana di Chirurgia della Mano (SICM), attenendosi al manuale ISS *“Indicazioni metodologiche per la stesura di raccomandazioni di buone pratiche clinico assistenziali basate sul consenso esperto: RBPCA consensus-based v. 11 novembre 2025”* ha adottato una procedura Delphi modificato articolata in più round, con il coinvolgimento di: un Comitato tecnico scientifico, un gruppo di lavoro, un metodologo/moderatore, un panel multidisciplinare di esperti e due revisori esterni, membri della Commissione medico legale SICM. La conduzione metodologica dell’intero percorso è stata garantita dal metodologo statistico, che ha svolto il ruolo di facilitatore, coordinando la strutturazione dei quesiti, la gestione dei round di valutazione e l’analisi dei dati. Il supporto informatico per la votazione anonima degli statement da parte del panel di esperti, per il caricamento di tutta la bibliografia e per i webinar in modalità TC, è stato fornito dalla società Dynamicom Education, attraverso la creazione di una piattaforma web dedicata. Tale approccio ha consentito di formulare raccomandazioni diagnostiche sulla sindrome del tunnel carpale coerenti con le evidenze disponibili, riducendo al contempo il rischio di bias individuali e garantendo un processo decisionale trasparente e riproducibile.

Selezione del panel

Oltre alla Società capofila SICM sono state coinvolte la Società Italiana di Radiologia, la Società Italiana di Neurologia, la Società Italiana di Chirurgia Plastica e Ricostruttiva, il Gruppo Italiano Salute e Genere, la Commissione Medico-Legale SICM. È stato quindi costituito un gruppo multidisciplinare di esperti provenienti da centri italiani dedicati alla diagnosi e alla gestione della STC, con competenze in chirurgia della mano, ortopedia, chirurgia plastica ricostruttiva, neurologia, radiologia. I membri del panel sono stati selezionati dalla Commissione Linee Guida della Società Italiana di Chirurgia della Mano (SICM) e dal Consiglio Direttivo SICM in base a esperienza clinica, produzione scientifica e rappresentatività delle diverse discipline coinvolte nella diagnosi della sindrome del tunnel carpale (STC). Ogni partecipante ha ricevuto una formale lettera di invito, con la descrizione degli obiettivi dello studio e delle modalità di partecipazione. La partecipazione è stata volontaria e gratuita.

Percorso di Consenso

Il processo si è articolato in più fasi successive. Inizialmente è stata condotta una revisione narrativa della letteratura su PubMed, utilizzando stringhe di ricerca predefinite relative alla diagnostica della STC nel range 2014 - 2024. Sono state utilizzate stringhe di ricerca combinate con i seguenti termini: *“carpal tunnel syndrome” OR “median nerve compression” AND “diagnosis” OR “diagnostic imaging” OR “electrodiagnostic studies”*. L’indagine ha permesso di individuare un numero consistente (n. 94) di contributi scientifici, comprendenti trial clinici randomizzati, studi osservazionali, revisioni sistematiche, oltre a contributi di esperti e linee guida. Tutti i documenti sono stati resi disponibili ai membri del gruppo di esperti, caricandoli sulla piattaforma web dedicata mediante accesso con password.

Sono stati inclusi alcuni articoli antecedenti al 2014 considerati “storici” per alcuni segni e sintomi patognomonic.

Gli articoli selezionati sono stati analizzati dal gruppo di lavoro, che ha formulato un set preliminare di affermazioni (statement) da sottoporre al panel. Questi sono stati discussi in un primo webinar preliminare, che ha consentito di definire in maniera condivisa la versione finale del questionario.

Sono stati definiti di 46 statement finali, suddivisi in tre macroaree:

- Segni e Sintomi (statement 1-17)

- Procedure diagnostiche (statement 18-19)
- Diagnostica strumentale (statement 20-46)

Il questionario è stato quindi caricato su una piattaforma online, che ha permesso la raccolta delle risposte in forma anonima, avviando il primo round di valutazioni. Successivamente, nel secondo round, i panelist hanno rivisto i risultati ottenuti nella prima fase e hanno avuto la possibilità di modificare o confermare le proprie valutazioni, consentendo così di raggiungere un consenso più ampio e consolidato sui punti chiave. I risultati finali sono stati presentati e discussi in un webinar conclusivo in cui è stato definito il documento di consenso definitivo.

Gli statement sono stati sottoposti agli esperti attraverso questionari online, utilizzando una scala Likert a 9 punti per esprimere il livello di accordo. Sono stati previsti due round di votazione anonima. Dopo il primo round, i risultati aggregati e i commenti sono stati condivisi con i partecipanti durante un webinar interattivo, al fine di discutere le aree di disaccordo e proporre eventuali modifiche testuali. Nel secondo round, gli esperti hanno rivalutato gli statement riformulati, sempre in forma anonima, fino al raggiungimento del consenso.

Analisi delle risposte

Le risposte sono state analizzate calcolando la distribuzione percentuale dei punteggi su ciascuno statement. In accordo con la letteratura internazionale, il livello di consenso è stato definito come “agreement” se $\geq 75\%$ dei votanti assegnava un punteggio compreso tra 7 e 9, e come “disagreement” se $\geq 85\%$ dei votanti assegnava un punteggio tra 1 e 3. Nei casi intermedi è stata definita una condizione di “assenza di consenso”. Tutti i dati sono stati raccolti e gestiti in forma anonima e aggregata, garantendo la riservatezza delle opinioni individuali e la trasparenza del processo.

Scala di valutazione: scala Likert a 9 punti (1–3 inappropriato, 4–6 incerto, 7–9 appropriato). Definizioni operative pre-spezifcate di accordo, disaccordo e indeterminatezza.

Criteri di consenso: consenso in accordo se $\geq 75\%$ delle valutazioni nei valori 7–9 e assenza di forte dissenso; consenso in disaccordo se $\geq 75\%$ nei valori 1–3; in caso contrario, ‘incerto’.

Gestione del dissenso: condivisione del riepilogo dei risultati tra i round, inclusi mediane e IQR per ogni item; facoltà di riformulazione lessicale degli statement ambigui.

RISULTATI

L'analisi è stata condotta dalla Società Italiana di Chirurgia della Mano con il supporto del metodologo statistico. Su un totale di 46 statement suddivisi nelle tre sezioni (Segni e sintomi STC - Procedure diagnostiche - Diagnostica strumentale) sono stati osservati i seguenti risultati:

- Un agreement per accordo è stato ottenuto in venticinque statement (54.3 %)
- Un agreement per disaccordo è stato ottenuto in due statement (4.0 %)
- Un disagreement è stato ottenuto in nove statement (19.5%)
- Pareri dispersi sono stati osservati in dieci statement (21.7%)

In fase di discussione dopo il primo round, uno dei nove statement in disagreement è stato eliminato (35) e due sono stati riformulati (22 e 27).

In accordo con la metodica Delphi i dieci statement con pareri dispersi sono stati eliminati.

Il secondo round della Delphi è stato quindi programmato per la nuova votazione dei restanti otto statement in disagreement.

A seguito della nuova votazione degli otto statement in disagreement, tre sono stati rivalutati come accordo in disagreement (22, 27, 45), tre sono stati rivalutati come pareri dispersi (6, 18, 28), e due sono stati nuovamente rivalutati in disagreement (7, 15). Complessivamente sul totale di quarantasei statement iniziali sono stati ottenuti trenta agreement (di cui ventisette per accordo e tre per disaccordo) e due disagreement. Tredici statement hanno ottenuto pareri dispersi ed uno è stato eliminato dopo il primo round.

Alla valutazione dei risultati finali è stata riscontrata nella sezione I e nella sezione III una percentuale comparabile di quesiti in agreement (rispettivamente 70% e 76%). Entrambi i quesiti della sezione II hanno avuto come risultato dei pareri dispersi.

Tabella 1 (a, b, c) - SEGNI E SINTOMI STC

La tabella 1a contiene gli statement su cui si è raggiunto l'agreement per accordo (intervallo di aggregazione del consenso 7 - 9):

Tab. 1a

	Parametro	% 7 - 9	
1	La sintomatologia riportata dal paziente è un parametro affidabile per la diagnosi di STC	81,00%	Agreement per accordo
2	La presenza di parestesie nel territorio del mediano è un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC	100,00%	Agreement per accordo
3	La presenza di parestesie estese oltre il territorio cutaneo di distribuzione del mediano (glove hand distribution) non esclude la diagnosi di STC	95,20%	Agreement per accordo
4	Parestesie e intorpidimento sull'eminanza tenar sono inconsistenti per la diagnosi di STC	76,20%	Agreement per accordo
5	Senso di intorpidimento e parestesie alla mano che compaiono e/o peggiorano durante la notte sono sintomi suggestivi per la diagnosi di STC	95,20%	Agreement per accordo
8	La diminuzione della sensibilità nel territorio cutaneo del nervo mediano rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC	90,50%	Agreement per accordo
9	La perdita di forza della muscolatura tenere rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC	81,00%	Agreement per accordo
10	La presenza clinica di ipotrofia o atrofia della muscolatura tenere rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC	85,70%	Agreement per accordo
11	La positività al Test di Phalen rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC	85,70%	Agreement per accordo
12	Il segno di Tinel positivo rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC	76,20%	Agreement per accordo
17	Alcune condizioni cliniche, quali il diabete, gravidanza, ipotiroidismo, patologie reumatiche ed altre patologie metaboliche, familiarità per STC, sono dati anamnestici utili per la diagnosi di STC	85,70%	Agreement per accordo

La tabella 1b riporta gli statement per i quali non è stato raggiunto un sufficiente livello di accordo e sono rimasti dopo i due round nell'area di disagreement (la somma delle aggregazioni di accordo elevato (7-9) o basso (1-3) aggiunte alla parte di accordo dubbio (4-6) raggiunge almeno l'85% dei pareri espressi):

Tab. 1b

	Parametro	% 4 - 9	% 1 - 6	
7	Il dolore alla spalla con parestesie brachiali irradiate lungo il decorso del nervo mediano, può essere associato alla STC	87,50%	45,80%	Disagreement
15	L'insorgenza del solo dolore durante attività manuali ripetute può avere un significato diagnostico per la STC	41,70%	87,50%	Disagreement

Tabella 1c. La dispersione dei pareri espressi su queste affermazioni è stata tale da doverle escludere dall'elenco finale delle raccomandazioni:

Tab. 1c

	Parametro	% 1 - 3	% 4 - 6	% 7 - 9	
6	La presenza di solo dolore notturno localizzato al polso e/o alla mano rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC	62,50%	16,70%	20,80%	Pareri Dispersi
13	Una distanza al Touch-Test per la discriminazione di due punti maggiore di 6 mm rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC	33,30%	38,10%	28,60%	Pareri Dispersi
14	Lo Scratch Collapse Test rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC	38,10%	28,60%	33,30%	Pareri Dispersi
16	L'esame fisico, incluso il Test di Phalen e il test di Tinel, è sufficiente per confermare la diagnosi di STC	23,80%	38,10%	38,10%	Pareri Dispersi

Tabella 2 - PROCEDURE DIAGNOSTICHE

Tabella 2. La dispersione dei pareri espressi su queste affermazioni è stata tale da doverle escludere dall'elenco finale degli statement:

Tab. 2

	Parametro	% 1 - 3	% 4 - 6	% 7 - 9	
18	Il miglioramento della sintomatologia algica e parestesica con l'utilizzo di un tutore al polso è un elemento diagnostico per la diagnosi di STC	37,50%	33,30%	29,20%	Pareri Dispersi
19	Il miglioramento della sintomatologia algica e parestesica con l'infiltrazione di cortisone a livello del tunnel carpale è un elemento diagnostico nella STC	19,00%	38,10%	42,90%	Pareri Dispersi

Tabella 3 (a, b, c, d) - DIAGNOSTICA STRUMENTALE

La tabella 3a contiene gli statement su cui si è raggiunto l'agreement per accordo (intervallo di aggregazione del consenso 7 - 9):

	Parametro	% 7 - 9	
20	Lo studio neurofisiologico (elettromiografia) è una procedura di primo livello per la diagnosi di STC	95,20%	Agreement per accordo
22	Lo studio neurofisiologico è un test valido per localizzare la sede della lesione del nervo mediano	83,30%	Agreement per accordo
23	La negatività dell'esame neurofisiologico non preclude la diagnosi clinica di STC	90,50%	Agreement per accordo
24	Lo studio neurofisiologico consente di stratificare l'entità del danno nervoso	85,70%	Agreement per accordo
26	Lo studio neurofisiologico consente di differenziare lesioni nervose periferiche con sintomatologia simile alla STC, tra cui lesioni prossimali del nervo mediano (gomito-braccio), radicolopatie cervicali (>C7) e plessopatia brachiale	85,70%	Agreement per accordo
27	Lo studio neurofisiologico e/o ecografico sono procedure diagnostiche indispensabili nella decisione terapeutica della STC	83,30%	Agreement per accordo
29	L'ecografia è una procedura di secondo livello per la diagnosi di STC	81,00%	Agreement per accordo
31	L'ecografia è preferibile ad altri metodi di imaging nella valutazione della STC	95,20%	Agreement per accordo
32	L'ecografia dovrebbe essere effettuata quando lo studio neurofisiologico è negativo o dubbio	81,00%	Agreement per accordo
33	L'ecografia dovrebbe essere effettuata nel sospetto di patologie associate a lesione del nervo mediano al polso come indicato nella tabella dello studio (rif.bibliografia)	95,20%	Agreement per accordo
34	L'ecografia dovrebbe essere effettuata nei casi di insuccesso della procedura chirurgica per STC	81,00%	Agreement per accordo
36	L'ecografia deve essere eseguita con sonde lineari ad alta frequenza	95,20%	Agreement per accordo
40	L'interpretazione dei risultati degli esami strumentali deve essere integrata con l'anamnesi e l'esame fisico per la diagnosi di STC	100,00%	Agreement per accordo
42	La radiografia ha un ruolo marginale nella diagnosi di STC	95,20%	Agreement per accordo
44	La tomografia computerizzata ha un ruolo marginale nella diagnosi di STC	85,70%	Agreement per accordo
46	La risonanza magnetica ha ruolo marginale nella diagnosi di STC	85,70%	Agreement per accordo

La tabella 3b contiene gli statement su cui si è raggiunto l'agreement per disaccordo (intervallo di aggregazione del consenso 1-3):

Tab. 3b

	Parametro	% 1 - 3	
41	La radiografia è una procedura indispensabile nella diagnostica della STC	81,00%	Agreement per disaccordo
43	La tomografia computerizzata è una procedura indispensabile nella diagnostica della STC	100,00%	Agreement per disaccordo
45	La risonanza magnetica è una procedura indispensabile nella diagnostica della STC	76,20%	Agreement per disaccordo

La tabella 3c riporta lo statement per il quale non è stato raggiunto il cut-off del livello di accordo dopo il primo round. In questo caso il gruppo di lavoro ha ritenuto di eliminarlo dalla lista originaria

Tab. 3c

	Parametro	% 4 - 9	% 1 - 6	
35	L'ecografia aggiunge informazioni utili alla diagnosi se viene eseguita in statica ed in dinamica	90,48%	33,33%	Disagreement

Tabella 3d. La dispersione dei pareri espressi su questi statement è stata tale da doverle escludere dall'elenco finale delle raccomandazioni:

Tab. 3d

	Parametro	% 1 - 3	% 4 - 6	% 7 - 9	
21	Lo studio neurofisiologico è una procedura di secondo livello per la diagnosi di STC	47,60%	9,50%	42,90%	Pareri Dispersi
25	Segni neurofisiologici di neuropatia del mediano al polso in un quadro di polineuropatia sono altamente suggestivi di STC anche in assenza di disturbi clinici tipici	33,30%	38,10%	28,60%	Pareri Dispersi
28	L'ecografia è una procedura di primo livello per la diagnosi di STC	25,00%	20,80%	54,20%	Pareri Dispersi
30	L'ecografia è una procedura indispensabile nella diagnostica della STC	33,30%	42,90%	23,80%	Pareri Dispersi
37	Per confermare la diagnosi di STC si può utilizzare indifferentemente la neurofisiologia o l'ecografia	33,30%	23,80%	42,90%	Pareri Dispersi
38	Lo studio neurofisiologico e l'ecografia dovrebbero essere sempre entrambe effettuate nella valutazione della STC	19,00%	38,10%	42,90%	Pareri Dispersi
39	Lo studio neurofisiologico e l'ecografia non sono sempre indispensabili per la diagnosi di STC	28,60%	23,80%	47,60%	Pareri Dispersi

DISCUSSIONE

Il Delphi modificato sulla sindrome del tunnel carpale (STC) ha generato raccomandazioni di buone pratiche clinico assistenziali aggiornate per migliorare l'accuratezza diagnostica e standardizzare la pratica clinica in tre aree chiave: segni e sintomi, procedure diagnostiche e diagnosi strumentale.

Segni e sintomi

Un obiettivo centrale del processo di consenso era quello di stabilire criteri condivisi per il riconoscimento clinico della STC. Gli esperti hanno raggiunto un elevato accordo sui segni e sintomi primari di sospetto clinico. Questi includono: parestesie nel territorio di innervazione del nervo mediano, riduzione della sensibilità, senso di intorpidimento e parestesie alla mano che compaiono e/o peggiorano durante la notte, perdita di forza con ipotrofia /atrofia dell'eminanza tenar.

Le manovre provocatorie come il segno di Tinel e il test di Phalen sono state riconfermate come strumenti utili, anche se non definitivi e considerate valide non di per sé ma unitamente alla storia clinica del paziente. Alcune condizioni cliniche, quali diabete, gravidanza, ipotiroidismo, patologie reumatiche e altre patologie metaboliche, oltre alla familiarità per STC, sono risultati dati anamnestici utili per la diagnosi.

La presenza del solo dolore notturno localizzato al polso e/o alla mano non rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC, secondo le indicazioni degli esperti. Il focus sulla segnalazione standardizzata dei sintomi sottolinea l'obiettivo di ridurre la variabilità nelle valutazioni cliniche iniziali.

Procedure diagnostiche

Il miglioramento della sintomatologia algica e parestesica con l'utilizzo di un tutore al polso o con l'infiltrazione di cortisone a livello del tunnel carpale, non sono risultati elementi diagnostici condivisi per la diagnosi della STC. Infatti, sulle affermazioni di questi statement sono stati ottenuti pareri dispersi.

Diagnosi strumentale

Il ruolo della diagnostica strumentale, in particolare degli studi elettrodiagnostici (EDS) e dell'ecografia, è stato un argomento centrale della valutazione degli esperti che ha sostenuto gli EDS come standard di riferimento per la conferma della STC soprattutto nei casi da moderati a gravi, data la sua elevata sensibilità e specificità, considerandola una procedura di primo livello nella diagnostica della STC. Riguardo l'utilizzo dell'ecografia le considerazioni degli esperti hanno evidenziato il suo ruolo quando lo studio elettrofisiologico è negativo o

dubbio, per l'identificazione delle varianti anatomiche e delle cause secondarie della compressione del nervo mediano, nei casi di insuccesso della procedura chirurgica. È stata ritenuta preferibile ad altri metodi di imaging sottolineandone l'utilità in specifici contesti clinici e considerandola quindi una procedura di secondo livello, che va eseguita sempre con sonde lineari ad alta frequenza. L'esecuzione dell'esame in modalità statica e dinamica non è stato considerato elemento rilevante ai fini diagnostici dalla maggior parte degli esperti.

Questa decisione sottolinea l'equilibrio tra precisione diagnostica e ottimizzazione delle risorse.

Non vengono considerate indispensabili al fine della diagnosi della STC altre metodiche di imaging come la radiologia convenzionale e la tomografia computerizzata.

Dai risultati della votazione la risonanza magnetica non è stata ritenuta una procedura indispensabile nella diagnostica della STC dalla maggior parte degli esperti e vi è stato un elevato accordo (85,7%) nell'attribuire a questo esame un ruolo marginale.

Tuttavia, le revisioni dei referee ed in particolare il parere medico legale, hanno suggerito un'ulteriore discussione critica relativa alla RM nell'ottica dell'offerta sanitaria e delle problematiche medico legali legate al contesto italiano.

L'ecografia del nervo periferico è un esame operatore dipendente eseguito prevalentemente da operatori esperti in centri specializzati, e pertanto non facilmente fruibile in tutti i contesti in la patologia da compressione del nervo mediano è trattata.

Sebbene in questo studio Delphi modificato il consenso degli esperti è stato quasi unanime relativamente alla preferenza dell'ecografia rispetto alla RM, questo parere riflette probabilmente la condizione di collaborazione che molti centri specialistici di Chirurgia della mano hanno con unità di radiodiagnostica esperte nell'ecografia del nervo periferico.

Per contro, la RM non è un esame operatore dipendente e può offrire delle immagini diagnostiche certe e riproducibili con maggior valenza in ambito medico Legale. Sulla base di queste considerazioni il gruppo di lavoro ha ritenuto di raccomandare nell'ipotesi di recidiva di tunnel carpale, la RM come l'esame diagnostico strumentale da preferire.

CONSULTAZIONE PUBBLICA

CONCLUSIONI

L'anamnesi e la valutazione clinica hanno un ruolo fondamentale nella diagnosi della STC. A tale fine risulta indispensabile la ricerca dei seguenti elementi e sintomi clinici:

- Coerenza della sintomatologia clinica riferita dal paziente
- Parestesie nel territorio del nervo mediano
- Riduzione della sensibilità nel territorio del nervo mediano
- Parestesie notturne nel territorio del nervo mediano
- Perdita di forza con ipotrofia/atrofia dell'eminanza tenar
- Segno di Tinel positivo
- Test di Phalen positivo

Dal punto di vista diagnostico strumentale gli studi elettrodiagnostici e l'ecografia rivestono ruoli complementari e distinti.

Gli studi elettrodiagnostici (EDS) sono stati unanimemente riconosciuti per affidabilità e precisione, come indagini di primo livello per la diagnosi della STC allo scopo di:

- Caratterizzare il livello anatomico di compressione del nervo
- Identificare il livello di gravità della compressione
- Identificare i pazienti con neuropatie multiple o complesse

L'ecografia è stata considerata nella STC una procedura diagnostica di secondo livello che non sostituisce gli esami EDS, ottenendo un consenso come esame complementare in condizioni specifiche allo scopo di:

- Valutazione strutturale del nervo mediano, per osservare eventuali ispessimenti o anomalie anatomiche (misurazione dell'area di sezione all'ingresso del canale carpale)
- Diagnosi differenziale, per escludere altre patologie responsabili di sintomatologia simile, come cisti o altre lesioni occupanti spazio.
- Valutazione in casi selezionati, come nei pazienti con risposte inconcludenti ad esami EDS o in quelli non idonei all'esecuzione di tali procedure

Attraverso la creazione un percorso diagnostico condiviso e standardizzato per la diagnosi di STC queste raccomandazioni offrono ad oggi un quadro completo e pratico per uniformare ed ottimizzare il percorso di cura sul territorio nazionale.

L'implementazione di queste raccomandazioni richiede sforzi educativi finalizzati alla sua diffusione, ed un monitoraggio continuo per la verifica dell'efficacia. Inoltre, non è da escludere che l'evoluzione della tecnologia e la sua integrazione nei flussi di lavoro diagnostici possano in futuro indurre a un ulteriore perfezionamento di queste raccomandazioni.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Introduzione

Sousa RL, Moraes VY, Zobiolo AF, Nakachima LR, Belloti JC. Diagnostic criteria and outcome measures in randomized clinical trials on carpal tunnel syndrome: a systematic review. Sao Paulo Med J. 2023 Apr

17;141(6):e2022086. doi: 10.1590/1516-3180.2022.0086.07022023. PMID: 37075455; PMCID: PMC10109546.

Paulin E, Bowen EC, Dogar S, Mukit M, Lebhar MS, Galarza LI, Edwards SR, Walker ME. A Comprehensive Review of Topography and Axon Counts in Upper-Extremity Peripheral Nerves: A Guide for Neurotization. *J Hand Surg Glob Online*. 2024 Sep 12;6(6):784-795. doi: 10.1016/j.jhsg.2024.08.002. PMID: 39703589; PMCID: PMC11652313.

Padua L, LoMonaco M, Gregori B, Valente EM, Padua R, Tonali P. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. *Acta Neurol Scand*. 1997;96(4):211-217. doi:10.1111/j.1600-0404.1997.tb00271.x)

Erickson M, Lawrence M, Lucado A. The role of diagnostic ultrasound in the examination of carpal tunnel syndrome: an update and systematic review. *J Hand Ther*. 2022 Apr-Jun;35(2):215-225. doi: 10.1016/j.jht.2021.04.014. Epub 2021 Apr 14. PMID: 34261588.

Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2006;31(6):919.e1–919.e7.

Wang WL, Buterbaugh K, Kadow TR, Goitz RJ, Fowler JR. A prospective comparison of diagnostic tools for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2018;43(9):833–836.

Areson DG, Filer WG, Harris MG, Howard JF Jr, Shuping LT, Traub R. Accuracy of the Scratch Collapse Test for Carpal Tunnel Syndrome in Comparison With Electrodiagnostic Studies. *Hand (N Y)*. 2022 Jul;17(4):630-634. doi: 10.1177/1558944719895786. Epub 2020 Jul 23. PMID: 32698624; PMCID: PMC9274899

Kuschner SH, Ebramzadeh E, Johnson D, Brien WW, Sherman R. Tinel's sign and Phalen's test in carpal tunnel syndrome. *Orthopedics*. 1992 Nov;15(11):1297-302. doi: 10.3928/0147-7447-19921101-08. PMID: 1461811.

Zaki HA, Shaban E, Salem W, Bilal F, Fayed M, Hendy M, Abdelrahim MG, Masood M, Mohamed Khair Y, Shallik NA. A Comparative Analysis Between Ultrasound and Electromyographic and Nerve Conduction Studies in Diagnosing Carpal Tunnel Syndrome (CTS): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2022 Oct 19;14(10):e30476. doi: 10.7759/cureus.30476. PMID: 36415360; PMCID: PMC9674040.

Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliendo P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557

Torres-Costoso A, Martínez-Vizcaíno V, Álvarez-Bueno C, Ferri-Morales A, Cavero-Redondo I. Accuracy of Ultrasonography for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 Apr;99(4):758-765.e10. doi: 10.1016/j.apmr.2017.08.489. Epub 2017 Sep 22. PMID: 28947163.

Pripotnev S, Mackinnon SE. Revision of Carpal Tunnel Surgery. *J Clin Med*. 2022 Mar 3;11(5):1386. doi: 10.3390/jcm11051386. PMID: 35268477; PMCID: PMC8911490.

Kluge S, Langer M, Schelle T. Sonographic Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Hand Clin*. 2022 Feb;38(1):35-53. doi: 10.1016/j.hcl.2021.08.003. PMID: 34802607.

Roomizadeh P, Eftekharsadat B, Abedini A, Ranjbar-Kiyakalayeh S, Yousefi N, Ebadi S, Babaei-Ghazani A. Ultrasonographic Assessment of Carpal Tunnel Syndrome Severity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019 May;98(5):373-381. doi: 10.1097/PHM.0000000000001104. PMID: 30702462

American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical practice guideline on the diagnosis of carpal tunnel syndrome. 2007 doi: 10.2106/JBJS.I.00643.

Shapiro LM, Kamal RN; Management of Carpal Tunnel Syndrome Work Group; American Academy of Orthopaedic Surgeons. American Academy of Orthopaedic Surgeons/ASSH Clinical Practice Guideline

Summary Management of Carpal Tunnel Syndrome. J Am Acad Orthop Surg. 2025 Apr 1;33(7):e356-e366. doi: 10.5435/JAAOS-D-24-01179. Epub 2024 Dec 3. PMID: 39637428; PMCID: PMC11928260.

GIRFT 2022 [Available from]. Available: <https://www.gettingitrightfirsttime.co.uk/girft-methodology>
National Institute for Health and Care Excellence (NICE) — Carpal Tunnel Syndrome: <https://cks.nice.org.uk/topics/carpal-tunnel-syndrome/> Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG) — Hand- en polsklachten (including the section on Carpaletunnelsyndroom): <https://richtlijnen.nhg.org/standaarden/hand-en-polsklachten>

Bagga B, Sinha A, Khandelwal N, Modi M, Ahuja CK, Sharma R. Comparison of Magnetic Resonance Imaging and Ultrasonography in Diagnosing and Grading Carpal Tunnel Syndrome: A Prospective Study. Curr Probl Diagn Radiol. 2020 Mar-Apr;49(2):102-115. doi: 10.1067/j.cpradiol.2019.04.004. Epub 2019 Apr 10. PMID: 31126663.

Sucher BM, Schreiber AL. Carpal tunnel syndrome diagnosis. Phys Med Rehabil Clin N Am. 2014 May;25(2):229-47. doi: 10.1016/j.pmr.2014.01.004. PMID: 24787330.

Bibliografia Statement

1	La sintomatologia riportata dal paziente è un indicatore affidabile per la diagnosi di STC Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. Muscle Nerve. 2019 Mar;59(3):321-325. doi:10.1002/mus.26398. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30549061. Kokubo R, Kim K. [Carpal Tunnel Syndrome:Diagnosis and Treatment]. No Shinkei Geka. 2021 Nov;49(6):1306-1316. Japanese. doi: 10.11477/mf.1436204516. PMID:34879349. Osiak K, Elnazir P, Walocha JA, Pasternak A. Carpal tunnel syndrome: state-of-the-art review. Folia Morphol (Warsz). 2022;81(4):851-862. doi: 10.5603/FM.a2021.0121. Epub 2021 Nov 16. PMID: 34783004. Bessette L, Keller RB, Lew RA, Simmons BP, Fossel AH, Mooney N, Katz JN. Prognostic value of a hand symptom diagram in surgery for carpal tunnel syndrome.J Rheumatol. 1997 Apr;24(4):726-34. PMID: 9101509.
2	La presenza di parestesie nel territorio del nervo mediano è un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC Gomes I, Becker J, Ehlers JA, Nora DB. Prediction of the neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome from the demographic and clinical data. Clin Neurophysiol. 2006 May;117(5):964-71. doi: 10.1016/j.clinph.2005.12.020. Epub 2006 Mar 3. PMID: 16516550. P. Caliandro, C. Pazzaglia. I. Aprile, G. Granata, L. Padua, Pattern of paresthesia in patients with carpal tunnel syndrome, August 2007 Clinical Neurophysiology 118(7):1648; author reply 1649 DOI:10.1016/j.clinph.2006.12.021 Sousa RL, Moraes VY, Zobiolo AF, Nakachima LR, Belloti JC. Diagnostic criteria and outcome measures in randomized clinical trials on carpal tunnel syndrome: a systematic review. Sao Paulo Med J. 2023 Apr 17;141(6):e2022086. doi: 10.1590/1516-3180.2022.0086.07022023. PMID: 37075455; PMCID: PMC10109546.

3	La presenza di parestesie estese oltre il territorio cutaneo di distribuzione del nervo mediano (glove hand distribution) non esclude la diagnosi di STC Caliandro P, La Torre G, Aprile I, Pazzaglia C, Commodari I, Tonali P, Padua L. Distribution of paresthesias in Carpal Tunnel Syndrome reflects the degree of nerve damage at wrist. Clin Neurophysiol. 2006 Jan;117(1):228-31. doi: 10.1016/j.clinph.2005.09.001. Epub 2005 Dec 1. PMID: 16325467. Zanette G, Marani S, Tamburin S. Extra-median spread of sensory symptoms in carpal tunnel syndrome suggests the presence of pain-related mechanisms. Pain. 2006 Jun;122(3):264-270. doi: 10.1016/j.pain.2006.01.034. Epub 2006 Mar 13. PMID: 16530966. Georgiew F, Maciejczak A, Florek J, Kotela I. Ulnar and Median Nerve Abnormalities in Carpal Tunnel Syndrome. Ortop Traumatol Rehabil. 2020 Oct 31;22(5):311-318. doi: 10.5604/01.3001.0014.4214. PMID: 33568572. Zanette G, Cacciatori C, Tamburin S. Central sensitization in carpal tunnel syndrome with extraterritorial spread of sensory symptoms. Pain. 2010 Feb;148(2):227-236. doi: 10.1016/j.pain.2009.10.025. Epub 2009 Dec 8. PMID: 20004060.
4	Parestesie e intorpidimento sull'eminanza tenar sono inconsistenti per la diagnosi di STC Dydyk AM, Negrete G, Sarwan G, Cascella M. Median Nerve Injury. 2023 Jun 4. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 31971749. Boskovski MT, Thomson JG. Carpal tunnel syndrome, syndrome of partial thenar atrophy, and W. Russell Brain: a historical perspective. J Hand Surg Am. 2014 Sep;39(9):1822-1829.e1. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.05.025. Epub 2014 Jul 23. PMID: 25063392.
5	Senso di intorpidimento e parestesie alla mano che compaiono e/o peggiorano durante la notte sono sintomi suggestivi per la diagnosi di STC Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. What symptoms are truly caused by median nerve compression in carpal tunnel syndrome? Clin Neurophysiol. 2005 Feb;116(2):275-83. doi: 10.1016/j.clinph.2004.08.013. PMID: 15661105. Alduraibi LS, Alsamani RI, Alfayyadh JM, Almuqairsha SA. Reported Symptoms and Associated Factors of Carpal Tunnel Syndrome in Qassim Region: A Cross-Sectional Study. Cureus. 2023 Nov 25;15(11):e49385. doi: 10.7759/cureus.49385. PMID: 38024084; PMCID: PMC10676190. Werner RA, Franzblau A, Gell N. Randomized controlled trial of nocturnal splinting for active workers with symptoms of carpal tunnel syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 2005 Jan;86(1):1-7. doi: 10.1016/j.apmr.2004.05.013. Erratum in: Arch Phys Med Rehabil. 2007 Apr;88(4):544. PMID: 15640980.
6	La presenza di dolore notturno localizzato al polso e/o alla mano rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC Weiss AP, Akelman E. Carpal tunnel syndrome: a review. R I Med. 1992 Jun;75(6):303-6. PMID: 1324028. Feng B, Chen K, Zhu X, Ip WY, Andersen LL, Page P, Wang Y. Prevalence and risk factors of self-reported wrist and hand symptoms and clinically confirmed carpal tunnel syndrome among office workers in China: a cross-sectional study. BMC Public Health. 2021 Jan 6;21(1):57. doi: 10.1186/s12889-020-10137-1. PMID: 33407293; PMCID: PMC7789363.

	Kirschberg GJ, Fillingim R, Davis VP, Hogg F. Carpal tunnel syndrome: classic clinical symptoms and electrodiagnostic studies in poultry workers with hand, wrist, and forearm pain. <i>South Med J</i>. 1994 Mar;87(3):328-31. doi: 10.1097/00007611-199403000-00005. PMID: 8134852.
7	Il dolore alla spalla associato a parestesie brachiali, irradiate lungo il decorso del nervo mediano possono essere indicativi per la diagnosi di STC Fernandes CH, Meirelles LM, Raduan Neto J, Nakachima LR, Dos Santos JB, Faloppa F. Carpal tunnel syndrome with thenar atrophy: evaluation of the pinch and grip strength in patients undergoing surgical treatment. <i>Hand (N Y)</i>. 2013 Mar;8(1):60-3. doi: 10.1007/s11552-012-9471-8. PMID: 24426894; PMCID: PMC3574479. Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Am</i>. 2006 Jul-Aug;31(6):919-24. PMID: 16886290. Stevens JC, Smith BE, Weaver AL, Bosch EP, Deen HG Jr, Wilkens JA. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve</i>. 1999 Oct;22(10):1448-56. doi: 10.1002/(sici)1097-4598(199910)22:10<1448::aid-mus17>3.0.co;2-y. PMID: 10487914. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. <i>J Hand Ther</i>. 2004 Apr-Jun;17(2):309-19. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.015. PMID: 15162113. Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve</i>. 2019 Mar;59(3):321-325. doi: 10.1002/mus.26398. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30549061. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. <i>Lancet Neurol</i>. 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557. Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. <i>Clin Neurol Neurosurg</i>. 2004 Dec;107(1):64-9. doi: 10.1016/j.clineuro.2004.08.003. PMID: 15567555. Dabbagh A, MacDermid JC, Yong J, Packham TL, Grewal R, Boutsikari EC. Diagnostic Test Accuracy of Provocative Maneuvers for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Phys Ther</i>. 2023 Jun 5;103(6):pzad029. doi: 10.1093/ptj/pzad029. PMID: 37366626; PMCID: PMC10294560. Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. <i>Ann Intern Med</i>. 1990 Mar 1;112(5):321-7. doi: 10.7326/0003-4819-112-5-321. PMID: 2306060. Ozdog Y, Hu Y, Hayes DS, Manzar S, Akoon A, Klena JC, Grandizio LC. Sensitivity and Specificity of Examination Maneuvers for Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. <i>Cureus</i>. 2023 Jul 24;15(7):e42383. doi: 10.7759/cureus.42383. PMID: 37621797; PMCID: PMC10446104.
8	La diminuzione della sensibilità nel territorio cutaneo del nervo mediano rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC Fernandes CH, Meirelles LM, Raduan Neto J, Nakachima LR, Dos Santos JB, Faloppa F. Carpal tunnel syndrome with thenar atrophy: evaluation of the pinch and grip strength in patients undergoing surgical treatment. <i>Hand (N Y)</i>. 2013 Mar;8(1):60-3. doi: 10.1007/s11552-012-9471-8. PMID: 24426894; PMCID: PMC3574479. Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Am</i>. 2006 Jul-Aug;31(6):919-24. PMID: 16886290.

Stevens JC, Smith BE, Weaver AL, Bosch EP, Deen HG Jr, Wilkens JA. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 1999 Oct;22(10):1448-56. doi: 10.1002/(sici)1097-4598(199910)22:10<1448::aid-mus17>3.0.co;2-y. PMID: 10487914.

MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther*. 2004 Apr-Jun;17(2):309-19. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.015. PMID: 15162113.

Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 2019 Mar;59(3):321-325. doi: 10.1002/mus.26398. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30549061.

Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557.

Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Neurol Neurosurg*. 2004 Dec;107(1):64-9. doi: 10.1016/j.clineuro.2004.08.003. PMID: 15567555.

Dabbagh A, MacDermid JC, Yong J, Packham TL, Grewal R, Boutsikari EC. Diagnostic Test Accuracy of Provocative Maneuvers for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Phys Ther*. 2023 Jun 5;103(6):pzad029. doi: 10.1093/ptj/pzad029. PMID: 37366626; PMCID: PMC10294560.

Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. *Ann Intern Med*. 1990 Mar 1;112(5):321-7. doi: 10.7326/0003-4819-112-5-321. PMID: 2306060.

Ozdogan Y, Hu Y, Hayes DS, Manzar S, Akoon A, Klena JC, Grandizio LC. Sensitivity and Specificity of Examination Maneuvers for Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. *Cureus*. 2023 Jul 24;15(7):e42383. doi: 10.7759/cureus.42383. PMID: 37621797; PMCID: PMC10446104.

9 La perdita di forza della muscolatura tenare rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC

Fernandes CH, Meirelles LM, Raduan Neto J, Nakachima LR, Dos Santos JB, Faloppa F. Carpal tunnel syndrome with thenar atrophy: evaluation of the pinch and grip strength in patients undergoing surgical treatment. *Hand (N Y)*. 2013 Mar;8(1):60-3. doi: 10.1007/s11552-012-9471-8. PMID: 24426894; PMCID: PMC3574479.

Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2006 Jul-Aug;31(6):919-24. PMID: 16886290.

Stevens JC, Smith BE, Weaver AL, Bosch EP, Deen HG Jr, Wilkens JA. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 1999 Oct;22(10):1448-56. doi: 10.1002/(sici)1097-4598(199910)22:10<1448::aid-mus17>3.0.co;2-y. PMID: 10487914.

MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther*. 2004 Apr-Jun;17(2):309-19. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.015. PMID: 15162113.

Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve*. 2019 Mar;59(3):321-325. doi: 10.1002/mus.26398. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30549061.

Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. *Lancet Neurol*. 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557.

	Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. <i>Clin Neurol Neurosurg.</i> 2004 Dec;107(1):64-9. doi: 10.1016/j.clineuro.2004.08.003. PMID: 15567555. Dabbagh A, MacDermid JC, Yong J, Packham TL, Grewal R, Boutsikari EC. Diagnostic Test Accuracy of Provocative Maneuvers for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Phys Ther.</i> 2023 Jun 5;103(6):pzad029. doi: 10.1093/ptj/pzad029. PMID: 37366626; PMCID: PMC10294560. Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. <i>Ann Intern Med.</i> 1990 Mar 1;112(5):321-7. doi: 10.7326/0003-4819-112-5-321. PMID: 2306060. Ozdogan Y, Hu Y, Hayes DS, Manzar S, Akoon A, Klena JC, Grandizio LC. Sensitivity and Specificity of Examination Maneuvers for Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. <i>Cureus.</i> 2023 Jul 24;15(7):e42383. doi: 10.7759/cureus.42383. PMID: 37621797; PMCID: PMC10446104.
10	La presenza clinica di ipotrofia o atrofia della muscolatura tenare rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC Fernandes CH, Meirelles LM, Raduan Neto J, Nakachima LR, Dos Santos JB, Faloppa F. Carpal tunnel syndrome with thenar atrophy: evaluation of the pinch and grip strength in patients undergoing surgical treatment. <i>Hand (N Y).</i> 2013 Mar;8(1):60-3. doi: 10.1007/s11552-012-9471-8. PMID: 24426894; PMCID: PMC3574479. Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Am.</i> 2006 Jul-Aug;31(6):919-24. PMID: 16886290. Stevens JC, Smith BE, Weaver AL, Bosch EP, Deen HG Jr, Wilkens JA. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve.</i> 1999 Oct;22(10):1448-56. doi: 10.1002/(sici)1097-4598(199910)22:10<1448::aid-mus17>3.0.co;2-y. PMID: 10487914. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. <i>J Hand Ther.</i> 2004 Apr-Jun;17(2):309-19. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.015. PMID: 15162113. Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve.</i> 2019 Mar;59(3):321-325. doi: 10.1002/mus.26398. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30549061. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliendo P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. <i>Lancet Neurol.</i> 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557. Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. <i>Clin Neurol Neurosurg.</i> 2004 Dec;107(1):64-9. doi: 10.1016/j.clineuro.2004.08.003. PMID: 15567555. Dabbagh A, MacDermid JC, Yong J, Packham TL, Grewal R, Boutsikari EC. Diagnostic Test Accuracy of Provocative Maneuvers for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Phys Ther.</i> 2023 Jun 5;103(6):pzad029. doi: 10.1093/ptj/pzad029. PMID: 37366626; PMCID: PMC10294560. Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. <i>Ann Intern Med.</i> 1990 Mar 1;112(5):321-7. doi: 10.7326/0003-4819-112-5-321. PMID: 2306060.

	Ozdag Y, Hu Y, Hayes DS, Manzar S, Akoon A, Klena JC, Grandizio LC. Sensitivity and Specificity of Examination Maneuvers for Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. <i>Cureus</i>. 2023 Jul 24;15(7):e42383. doi: 10.7759/cureus.42383. PMID: 37621797; PMCID: PMC10446104
11	La positività al test di Phalen rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC Fernandes CH, Meirelles LM, Raduan Neto J, Nakachima LR, Dos Santos JB, Faloppa F. Carpal tunnel syndrome with thenar atrophy: evaluation of the pinch and grip strength in patients undergoing surgical treatment. <i>Hand (N Y)</i>. 2013 Mar;8(1):60-3. doi: 10.1007/s11552-012-9471-8. PMID: 24426894; PMCID: PMC3574479. Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Am</i>. 2006 Jul-Aug;31(6):919-24. PMID: 16886290. Stevens JC, Smith BE, Weaver AL, Bosch EP, Deen HG Jr, Wilkens JA. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve</i>. 1999 Oct;22(10):1448-56. doi: 10.1002/(sici)1097-4598(199910)22:10<1448::aid-mus17>3.0.co;2-y. PMID: 10487914. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. <i>J Hand Ther</i>. 2004 Apr-Jun;17(2):309-19. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.015. PMID: 15162113. Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve</i>. 2019 Mar;59(3):321-325. doi: 10.1002/mus.26398. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30549061. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. <i>Lancet Neurol</i>. 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557. Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. <i>Clin Neurol Neurosurg</i>. 2004 Dec;107(1):64-9. doi: 10.1016/j.clineuro.2004.08.003. PMID: 15567555. Dabbagh A, MacDermid JC, Yong J, Packham TL, Grewal R, Boutsikari EC. Diagnostic Test Accuracy of Provocative Maneuvers for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Phys Ther</i>. 2023 Jun 5;103(6):pzad029. doi: 10.1093/ptj/pzad029. PMID: 37366626; PMCID: PMC10294560. Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. <i>Ann Intern Med</i>. 1990 Mar 1;112(5):321-7. doi: 10.7326/0003-4819-112-5-321. PMID: 2306060. Ozdag Y, Hu Y, Hayes DS, Manzar S, Akoon A, Klena JC, Grandizio LC. Sensitivity and Specificity of Examination Maneuvers for Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. <i>Cureus</i>. 2023 Jul 24;15(7):e42383. doi: 10.7759/cureus.42383. PMID: 37621797; PMCID: PMC10446104.
12	Il segno di Tinel positivo rappresenta un sintomo suggestivo per la diagnosi di STC Fernandes CH, Meirelles LM, Raduan Neto J, Nakachima LR, Dos Santos JB, Faloppa F. Carpal tunnel syndrome with thenar atrophy: evaluation of the pinch and grip strength in patients undergoing surgical treatment. <i>Hand (N Y)</i>. 2013 Mar;8(1):60-3. doi: 10.1007/s11552-012-9471-8. PMID: 24426894; PMCID: PMC3574479. Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Am</i>. 2006 Jul-Aug;31(6):919-24. PMID: 16886290.

	Stevens JC, Smith BE, Weaver AL, Bosch EP, Deen HG Jr, Wilkens JA. Symptoms of 100 patients with electromyographically verified carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve</i>. 1999 Oct;22(10):1448-56. doi: 10.1002/(sici)1097-4598(199910)22:10<1448::aid-mus17>3.0.co;2-y. PMID: 10487914. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. <i>J Hand Ther</i>. 2004 Apr-Jun;17(2):309-19. doi: 10.1197/j.jht.2004.02.015. PMID: 15162113. Nelson JT, Gauger MR, Whaley JD, Zinberg EM. Patient-reported symptom-mapping in carpal tunnel syndrome. <i>Muscle Nerve</i>. 2019 Mar;59(3):321-325. doi: 10.1002/mus.26398. Epub 2019 Jan 11. PMID: 30549061. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. <i>Lancet Neurol</i>. 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557. Nora DB, Becker J, Ehlers JA, Gomes I. Clinical features of 1039 patients with neurophysiological diagnosis of carpal tunnel syndrome. <i>Clin Neurol Neurosurg</i>. 2004 Dec;107(1):64-9. doi: 10.1016/j.clineuro.2004.08.003. PMID: 15567555. Dabbagh A, MacDermid JC, Yong J, Packham TL, Grewal R, Boutsikari EC. Diagnostic Test Accuracy of Provocative Maneuvers for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Phys Ther</i>. 2023 Jun 5;103(6):pzad029. doi: 10.1093/ptj/pzad029. PMID: 37366626; PMCID: PMC10294560. Katz JN, Larson MG, Sabra A, Krarup C, Stirrat CR, Sethi R, Eaton HM, Fossel AH, Liang MH. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. <i>Ann Intern Med</i>. 1990 Mar 1;112(5):321-7. doi: 10.7326/0003-4819-112-5-321. PMID: 2306060. Ozdogan Y, Hu Y, Hayes DS, Manzar S, Akoon A, Klena JC, Grandizio LC. Sensitivity and Specificity of Examination Maneuvers for Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. <i>Cureus</i>. 2023 Jul 24;15(7):e42383. doi: 10.7759/cureus.42383. PMID: 37621797; PMCID: PMC10446104.
13	Una distanza al Touch Test per la discriminazione di due punti maggiore di 6mm rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC Wessel LE, Ekstein CM, Marshall DC, Chen AZ, Osei DA, Fufa DT. Pre-operative Two-Point Discrimination Predicts Response to Carpal Tunnel Release. <i>HSS J</i>. 2020 Oct;16(3):206-211. doi: 10.1007/s11420-019-09694-y. Epub 2019 Jul 5. PMID: 33088234; PMCID: PMC7534881. Prabhakar G, Ghali A, Momtaz D, Rose R. Socioeconomic Status Affects Pre- and Postoperative Two-point Discrimination in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. <i>Plast Reconstr Surg Glob Open</i>. 2022 Jul 8;10(7):e4389. doi: 10.1097/GOX.0000000000004389. PMID: 35822175; PMCID: PMC9270596.
14	Lo Scratch Collapse Test rappresenta un segno suggestivo per la diagnosi di STC Areson DG, Filer WG, Harris MG, Howard JF Jr, Shuping LT, Traub R. Accuracy of the Scratch Collapse Test for Carpal Tunnel Syndrome in Comparison With Electrodiagnostic Studies. <i>Hand (N Y)</i>. 2022 Jul;17(4):630-634. doi: 10.1177/1558944719895786. Epub 2020 Jul 23. PMID: 32698624; PMCID: PMC9274899. Makanji HS, Becker SJ, Mudgal CS, Jupiter JB, Ring D. Evaluation of the scratch collapse test for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Eur Vol</i>. 2014 Feb;39(2):181-6. doi: 10.1177/1753193413497191. Epub 2013 Jul 12. PMID: 23855039.
15	L'insorgenza della sintomatologia algica durante attività manuali ripetute può avere un significato diagnostico per la STC

	Bonfiglioli R, Mattioli S, Spagnolo MR, Violante FS. Course of symptoms and median nerve conduction values in workers performing repetitive jobs at risk for carpal tunnel syndrome. <i>Occup Med (Lond)</i>. 2006 Mar;56(2):115-21. doi: 10.1093/occmed/kqj007. Epub 2005 Dec 21. PMID: 16371398 Meroni R, Alberti P, Boria P, Giordano S, Cavaletti G. Distal pain and carpal tunnel syndrome diagnosis among cashiers: a longitudinal study. <i>Int Arch Occup Environ Health</i>. 2017 Nov;90(8):741-746. doi: 10.1007/s00420-017-1237-8. Epub 2017 Jun 20. Erratum in: <i>Int Arch Occup Environ Health</i>. 2017 Nov;90(8):747-750. doi: 10.1007/s00420-017-1247-6. PMID: 28634858.
16	L'esame fisico, incluso il test di Phalen e il test di Tinel, è sufficiente per confermare la diagnosi di STC El Miedany Y, Ashour S, Youssef S, Mehanna A, Meky FA. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: old tests-new concepts. <i>Joint Bone Spine</i>. 2008 Jul;75(4):451-7. doi: 10.1016/j.jbspin.2007.09.014. Epub 2008 May 2. PMID: 18455945. Ozdogan Y, Hu Y, Hayes DS, Manzar S, Akoon A, Klena JC, Grandizio LC. Sensitivity and Specificity of Examination Maneuvers for Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. <i>Cureus</i>. 2023 Jul 24;15(7):e42383. doi: 10.7759/cureus.42383. PMID: 37621797; PMCID: PMC10446104. Kuschner SH, Ebrahimzadeh E, Johnson D, Brien WW, Sherman R. Tinel's sign and Phalen's test in carpal tunnel syndrome. <i>Orthopedics</i>. 1992 Nov;15(11):1297-302. doi: 10.3928/0147-7447-19921101-08. PMID: 1461811.
17	Alcune condizioni cliniche, quali il diabete, gravidanza, ipotiroidismo, patologie reumatiche e altre patologie metaboliche, familiarità per STC, sono dati anamnestici utili per la diagnosi di STC Donnelly JP, Hanna M, Sperry BW, Seitz WH Jr. Carpal Tunnel Syndrome: A Potential Early, Red-Flag Sign of Amyloidosis. <i>J Hand Surg Am</i>. 2019 Oct;44(10):868-876. doi: 10.1016/j.jhsa.2019.06.016. Epub 2019 Aug 7. PMID: 31400950. Dong D, Liu H. Prevalence of carpal tunnel syndrome in patients with long-term type 2 diabetes mellitus. <i>Heliyon</i>. 2022 Dec 22;8(12):e12615. doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e12615. PMID: 36593820; PMCID: PMC9803777. Sperry BW, Reyes BA, Ikram A, Donnelly JP, Phelan D, Jaber WA, Shapiro D, Evans PJ, Maschke S, Kilpatrick SE, Tan CD, Rodriguez ER, Monteiro C, Tang WHW, Kelly JW, Seitz WH Jr, Hanna M. Tenosynovial and Cardiac Amyloidosis in Patients Undergoing Carpal Tunnel Release. <i>J Am Coll Cardiol</i>. 2018 Oct 23;72(17):2040-2050. doi: 10.1016/j.jacc.2018.07.092. PMID: 30336828. Naha U, Miller A, Patetta MJ, Barragan Echenique DM, Mejia A, Amirouche F, Gonzalez MH. The Interaction of Diabetic Peripheral Neuropathy and Carpal Tunnel Syndrome. <i>Hand (N Y)</i>. 2023 Jan;18(1_suppl):43S-47S. doi: 10.1177/15589447211014607. Epub 2021 May 25. PMID: 34032176; PMCID: PMC9896276.
18	Il miglioramento della sintomatologia algica e parestesica con l'utilizzo di un tutore al polso è un elemento diagnostico nella STC Manente G, Torrieri F, Di Blasio F, Staniscia T, Romano F, Uncini A. An innovative hand brace for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. <i>Muscle Nerve</i>. 2001 Aug;24(8):1020-5. doi: 10.1002/mus.1105. PMID: 11439376. Manente G, Melchionda D, Staniscia T, D'Archivio C, Mazzone V, Macarini L. Changes in the carpal tunnel while wearing the Manu® soft hand brace: a sonographic study. <i>J Hand Surg Eur Vol</i>. 2013 Jan;38(1):57-60. doi: 10.1177/1753193412446112. Epub 2012 May 28. PMID: 22640934.

	De Angelis MV, Pierfelice F, Di Giovanni P, Staniscia T, Uncini A. Efficacy of a soft hand brace and a wrist splint for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled study. <i>Acta Neurol Scand</i> . 2009 Jan;119(1):68-74. doi: 10.1111/j.1600-0404.2008.01072.x. Epub 2008 Jul 13. PMID: 18638040.
19	Il miglioramento della sintomatologia algica e parestesica con l'infiltrazione di cortisone a livello del tunnel capale è un elemento diagnostico nella STC Tallia AF, Cardone DA. Diagnostic and therapeutic injection of the wrist and hand region. <i>Am Fam Physician</i>. 2003 Feb 15;67(4):745-50. PMID: 12613728. Chen PC, Chuang CH, Tu YK, Bai CH, Chen CF, Liaw M. A Bayesian network meta-analysis: Comparing the clinical effectiveness of local corticosteroid injections using different treatment strategies for carpal tunnel syndrome. <i>BMC Musculoskelet Disord</i>. 2015 Nov 19;16:363. doi: 10.1186/s12891-015-0815-8.
20	Lo studio neurofisiologico (elettromiografia) è una procedura di primo livello per la diagnosi di STC Sucher BM, Schreiber AL. Carpal tunnel syndrome diagnosis. <i>Phys Med Rehabil Clin N Am</i>. 2014 May;25(2):229-47. doi: 10.1016/j.pmr.2014.01.004. PMID: 24787330. Rempel D, Evanoff B, Amadio PC, de Krom M, Franklin G, Franzblau A, Gray R, Gerr F, Hagberg M, Hales T, Katz JN, Pransky G. Consensus criteria for the classification of carpal tunnel syndrome in epidemiologic studies. <i>Am J Public Health</i>. 1998 Oct;88(10):1447-51. doi: 10.2105/ajph.88.10.1447. PMID: 9772842; PMCID: PMC1508472.
21	Lo studio neurofisiologico è una procedura di secondo livello per la diagnosi di STC Pelosi L, Arányi Z, Beekman R, Bland J, Coraci D, Hobson-Webb LD, Padua L, Podnar S, Simon N, van Alfen N, Verhamme C, Visser L, Walker FO, Shik Yoon J, Cartwright MS. Expert consensus on the combined investigation of carpal tunnel syndrome with electrodiagnostic tests and neuromuscular ultrasound. <i>Clin Neurophysiol</i>. 2022 Mar;135:107-116. doi: 10.1016/j.clinph.2021.12.012. Epub 2022 Jan 6. PMID: 35074720. Bland JDP. Use of nerve conduction studies in carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Eur Vol</i>. 2023 Nov;48(10):976-985. doi: 10.1177/17531934231191685. Epub 2023 Oct 9. PMID: 37812524.
22	Lo studio neurofisiologico è un test confirmatorio essenziale per localizzare la sede della lesione del nervo mediano El-Haj M, Ding W, Sharma K, Novak C, Mackinnon SE, Patterson JMM. Median Nerve Compression in the Forearm: A Clinical Diagnosis. <i>Hand (N Y)</i>. 2021 Sep;16(5):586-591. doi: 10.1177/1558944719874137. Epub 2019 Sep 20. PMID: 31540555; PMCID: PMC8461194. Zaki HA, Shaban E, Salem W, Bilal F, Fayed M, Hendy M, Abdelrahim MG, Masood M, Mohamed Khair Y, Shallik NA. A Comparative Analysis Between Ultrasound and Electromyographic and Nerve Conduction Studies in Diagnosing Carpal Tunnel Syndrome (CTS): A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Cureus</i>. 2022 Oct 19;14(10):e30476. doi: 10.7759/cureus.30476. PMID: 36415360; PMCID: PMC9674040.
23	La negatività dell'esame neurofisiologico non preclude la diagnosi clinica di STC Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. <i>Lancet Neurol</i>. 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557.

	Bembenek JP, Sobańska A, Litwin T. Consistency of the results of neurophysiological examinations with clinical diagnosis formed by the referring physician in ambulatory medical care. <i>Postep Psychiatr Neurol.</i> 2023 Mar;32(1):18-22. doi: 10.5114/ppn.2023.127234. Epub 2023 May 8. PMID: 37287737; PMCID: PMC10243291. Fowler JR, Byrne K, Pan T, Goitz RJ. False-Positive Rates for Nerve Conduction Studies and Ultrasound in Patients Without Clinical Signs and Symptoms of Carpal Tunnel Syndrome. <i>J Hand Surg Am.</i> 2019 Mar;44(3):181-185. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.11.010. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30635201.
24	Lo studio neurofisiologico consente di stratificare l'entità del danno nervoso Alemдар M. Ring finger sensorial conduction studies in grading carpal tunnel syndrome: Part II. <i>J Back Musculoskelet Rehabil.</i> 2018;31(4):759-766. doi: 10.3233/BMR-171068. PMID: 29614623. Park KM, Shin KJ, Park J, Ha SY, Kim SE. The usefulness of terminal latency index of median nerve and f-wave difference between median and ulnar nerves in assessing the severity of carpal tunnel syndrome. <i>J Clin Neurophysiol.</i> 2014 Apr;31(2):162-8. doi: 10.1097/WNP.0000000000000041. PMID: 24691235.
25	Segni neurofisiologici di neuropatia del mediano al polso in un quadro di polineuropatia sono altamente suggestivi di STC anche in assenza di disturbi clinici tipici Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. <i>Lancet Neurol.</i> 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557. Pimentel BFR, Faloppa F, Tamaoki MJS, Belloti JC. Effectiveness of ultrasonography and nerve conduction studies in the diagnosing of carpal tunnel syndrome: clinical trial on accuracy. <i>BMC Musculoskelet Disord.</i> 2018 Apr 12;19(1):115. doi: 10.1186/s12891-018-2036-4. PMID: 29649998; PMCID: PMC5898048.
26	Lo studio neurofisiologico consente di differenziare lesioni nervose periferiche con sintomatologia simile alla STC, tra cui lesioni prossimali del nervo mediano (gomito-braccio), radicolopatie cervicali (>C7) e plessopatia brachiale Balcerzak AA, Ruzik K, Tubbs RS, Konschake M, Podgórski M, Borowski A, Drobniewski M, Olewnik Ł. How to Differentiate Pronator Syndrome from Carpal Tunnel Syndrome: A Comprehensive Clinical Comparison. <i>Diagnostics (Basel).</i> 2022 Oct 8;12(10):2433. doi: 10.3390/diagnostics12102433. PMID: 36292122; PMCID: PMC9600501. Löppönen P, Hulkkonen S, Ryhänen J. Proximal Median Nerve Compression in the Differential Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. <i>J Clin Med.</i> 2022 Jul 9;11(14):3988. doi: 10.3390/jcm11143988. PMID: 35887752; PMCID: PMC9317082.
27	Lo studio neurofisiologico è una procedura indispensabile nella decisione terapeutica della STC Padua L, LoMonaco M, Gregori B, Valente EM, Padua R, Tonali P. Neurophysiological classification and sensitivity in 500 carpal tunnel syndrome hands. <i>Acta Neurol Scand.</i> 1997 Oct;96(4):211-7. doi: 10.1111/j.1600-0404.1997.tb00271.x. PMID: 9325471 Fowler JR, Byrne K, Pan T, Goitz RJ. False-Positive Rates for Nerve Conduction Studies and Ultrasound in Patients Without Clinical Signs and Symptoms of Carpal Tunnel Syndrome. <i>J Hand Surg Am.</i> 2019 Mar;44(3):181-185. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.11.010. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30635201.
28	L'ecografia è una procedura di primo livello per la diagnosi di STC
29	L'ecografia è una procedura di secondo livello per la diagnosi di STC

30	L'ecografia è una procedura indispensabile per la diagnosi di STC
31	L'ecografia è preferibile ad altri metodi di imaging nella valutazione della STC
32	L'ecografia dovrebbe essere effettuata quando lo studio neurofisiologico è negativo o dubbio
33	L'ecografia dovrebbe essere effettuata nel sospetto di patologie associate a lesione del nervo mediano al polso come indicato nella tabella dello studio Ahmed A, Malik G, Imtiaz H, Riaz R, Badshah M, Zameer S. Assessment Of Carpal Tunnel Syndrome With Ultrasonography. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2022 Apr-Jun;34(2):295-299. doi: 10.55519/JAMC-02-9892. PMID: 35576289. Claes F, Kasius KM, Meulstee J, Verhagen WI. Comparing a new ultrasound approach with electrodiagnostic studies to confirm clinically defined carpal tunnel syndrome: a prospective, blinded study. Am J Phys Med Rehabil. 2013 Nov;92(11):1005-11. doi: 10.1097/PHM.0b013e31829b4bd8. PMID: 23811615. Elnady B, Rageh EM, Ekhoully T, Fathy SM, Alshaar M, Fouda ES, Attar M, Abdelaal AM, El Tantawi A, Algethami MM, Bong D. Diagnostic potential of ultrasound in carpal tunnel syndrome with different etiologies: correlation of sonographic median nerve measures with electrodiagnostic severity. BMC Musculoskelet Disord. 2019 Dec 29;20(1):634. doi: 10.1186/s12891-019-3010-5. PMID: 31884951; PMCID: PMC6935486. Chen IJ, Chang KV, Lou YM, Wu WT, Özçakar L. Can ultrasound imaging be used for the diagnosis of carpal tunnel syndrome in diabetic patients? A systemic review and network meta-analysis. J Neurol. 2020 Jul;267(7):1887-1895. doi: 10.1007/s00415-019-09254-8. Epub 2019 Feb 25. PMID: 30805796. Moran L, Perez M, Esteban A, Bellon J, Arranz B, del Cerro M. Sonographic measurement of cross-sectional area of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies. J Clin Ultrasound. 2009 Mar-Apr;37(3):125-31. doi: 10.1002/jcu.20551. PMID: 19170107. Osiak K, Elnazir P, Walocha JA, Pasternak A. Carpal tunnel syndrome: state-of-the-art review. Folia Morphol (Warsz). 2022;81(4):851-862. doi: 10.5603/FM.a2021.0121. Epub 2021 Nov 16. PMID: 34783004. Perțea M, Ursu S, Veliceasa B, Grosu OM, Velenciuc N, Luncă S. Value of ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome-a new ultrasonographic index in carpal tunnel syndrome diagnosis: A clinical study. Medicine (Baltimore). 2020 Jul 17;99(29):e20903. doi: 10.1097/MD.00000000000020903. PMID: 32702832; PMCID: PMC7373559. Ratasvuori M, Sormaala M, Kinnunen A, Lindfors N. Ultrasonography for the diagnosis of carpal tunnel syndrome: correlation of clinical symptoms, cross-sectional areas and electroneuromyography. J Hand Surg Eur Vol. 2022 Apr;47(4):369-374. doi: 10.1177/17531934211059808. Epub 2021 Nov 23. PMID: 34812067. Tai TW, Wu CY, Su FC, Chern TC, Jou IM. Ultrasonography for diagnosing carpal tunnel syndrome: a meta-analysis of diagnostic test accuracy. Ultrasound Med Biol. 2012 Jul;38(7):1121-8. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2012.02.026. Epub 2012 Apr 27. PMID: 22542258. Tatar IG, Kurt A, Yavasoglu NG, Hekimoglu B. Carpal tunnel syndrome: elastosonographic strain ratio and cross-sectional area evaluation for the diagnosis and disease severity. Med Ultrason. 2016 Sep;18(3):305-11. doi: 10.11152/mu.2013.2066.183.tat. PMID: 27622406. Torres-Costoso A, Martínez-Vizcaíno V, Álvarez-Bueno C, Ferri-Morales A, Cavero-Redondo I. Accuracy of Ultrasonography for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2018 Apr;99(4):758-765.e10. doi: 10.1016/j.apmr.2017.08.489. Epub 2017 Sep 22. PMID: 28947163.

	Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Smith BP, Rushing J, Walker FO. The use of diagnostic ultrasound in carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Am.</i> 2006 May-Jun;31(5):726-32. doi: 10.1016/j.jhsa.2006.01.020. PMID: 16713832. Carità E, Donadelli A, Laterza M, Perazzini P, Tamburin S, Zanette G. High-resolution ultrasound in the diagnosis of failed carpal tunnel decompression: a study of 35 cases. <i>J Hand Surg Eur Vol.</i> 2022 Apr;47(4):364-368. doi: 10.1177/17531934211068636. Epub 2022 Jan 8. PMID: 35000473.
34	L'ecografia dovrebbe essere effettuata nei casi di insuccesso della procedura chirurgica per STC Botchu R, Khan A, Jeyapalan K. Pictorial essay: Role of ultrasound in failed carpal tunnel decompression. <i>Indian J Radiol Imaging.</i> 2012 Jan;22(1):31-4. doi: 10.4103/0971-3026.95401. PMID: 22623813; PMCID: PMC3354354.
35	L'ecografia aggiunge informazioni utili alla diagnosi se viene eseguita in statica ed in dinamica Torres-Costoso A, Martínez-Vizcaíno V, Álvarez-Bueno C, Ferri-Morales A, Cavero-Redondo I. Accuracy of Ultrasonography for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Arch Phys Med Rehabil.</i> 2018 Apr;99(4):758-765.e10. doi: 10.1016/j.apmr.2017.08.489. Epub 2017 Sep 22. PMID: 28947163. Dejaco C, Stradner M, Zauner D, Seel W, Simmet NE, Klammer A, Heitzer P, Brickmann K, Gretler J, Fürst-Moazedi FC, Thonhofer R, Husic R, Hermann J, Graninger WB, Quasthoff S. Ultrasound for diagnosis of carpal tunnel syndrome: comparison of different methods to determine median nerve volume and value of power Doppler sonography. <i>Ann Rheum Dis.</i> 2013 Dec;72(12):1934-9. doi: 10.1136/annrheumdis-2012-202328. Epub 2012 Dec 4. PMID: 23212030.
36	L'ecografia deve essere eseguita con sonde lineari ad alta frequenza Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal tunnel syndrome: clinical features, diagnosis, and management. <i>Lancet Neurol.</i> 2016 Nov;15(12):1273-1284. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30231-9. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751557
37	Per confermare la diagnosi di STC si può utilizzare indifferentemente la neurofisiologia o l'ecografia Roomizadeh P, Eftekharsadat B, Abedini A, Ranjbar-Kiyakalayeh S, Yousefi N, Ebadi S, Babaei-Ghazani A. Ultrasonographic Assessment of Carpal Tunnel Syndrome Severity: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Am J Phys Med Rehabil.</i> 2019 May;98(5):373-381. doi: 10.1097/PHM.0000000000001104. PMID: 30702462 Perțea M, Ursu S, Veliceasa B, Grosu OM, Velenciuc N, Luncă S. Value of ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome-a new ultrasonographic index in carpal tunnel syndrome diagnosis: A clinical study. <i>Medicine (Baltimore).</i> 2020 Jul 17;99(29):e20903. doi: 10.1097/MD.00000000000020903. PMID: 32702832; PMCID: PMC7373559.
38	Lo studio neurofisiologico e l'ecografia dovrebbero essere sempre entrambe effettuate nella valutazione della STC Kluge S, Langer M, Schelle T. Sonographic Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. <i>Hand Clin.</i> 2022 Feb;38(1):35-53. doi: 10.1016/j.hcl.2021.08.003. PMID: 34802607. Perțea M, Ursu S, Veliceasa B, Grosu OM, Velenciuc N, Luncă S. Value of ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome-a new ultrasonographic index in carpal tunnel syndrome diagnosis: A clinical study. <i>Medicine (Baltimore).</i> 2020 Jul 17;99(29):e20903. doi: 10.1097/MD.00000000000020903. PMID: 32702832; PMCID: PMC7373559.

39	Lo studio neurofisiologico e l'ecografia sono sempre indispensabili per la diagnosi di STC Erickson M, Lawrence M, Lucado A. The role of diagnostic ultrasound in the examination of carpal tunnel syndrome: an update and systematic review. <i>J Hand Ther.</i> 2022 Apr-Jun;35(2):215-225. doi: 10.1016/j.jht.2021.04.014. Epub 2021 Apr 14. PMID: 34261588. 50. Pelosi L, Arányi Z, Beekman R, Bland J, Coraci D, Hobson-Webb LD, Padua L, Podnar S, Simon N, van Alfen N, Verhamme C, Visser L, Walker FO, Shik Yoon J, Cartwright MS. Expert consensus on the combined investigation of carpal tunnel syndrome with electrodiagnostic tests and neuromuscular ultrasound. <i>Clin Neurophysiol.</i> 2022 Mar;135:107-116. doi: 10.1016/j.clinph.2021.12.012. Epub 2022 Jan 6. PMID: 35074720. Theofilopoulou S, Katouni K, Papadopoulos V, Pappas N, Antonopoulos I, Giavopoulos P, Chrysikos D, Filippou D. Variations of the Median Nerve and Carpal Tunnel Syndrome: a Systematic Review of the Literature. <i>Maedica (Bucur).</i> 2023 Dec;18(4):699-704. doi: 10.26574/maedica.2023.18.4.699. PMID: 38348062; PMCID: PMC10859209. Bennett OM, Sears ED. The Impact of Reference Standard on Diagnostic Testing Characteristics for Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. <i>Plast Reconstr Surg Glob Open.</i> 2023 Jul 3;11(7):e5067. doi: 10.1097/GOX.0000000000005067. PMID: 37404780; PMCID: PMC10317486.
40	L'interpretazione dei risultati degli esami strumentali deve essere integrata con l'anamnesi e l'esame fisico per la diagnosi di STC Wang WL, Buterbaugh K, Kadow TR, Goitz RJ, Fowler JR. A Prospective Comparison of Diagnostic Tools for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. <i>J Hand Surg Am.</i> 2018 Sep;43(9):833-836.e2. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.05.022. Epub 2018 Jun 21. PMID: 29935774. Sambandam SN, Priyanka P, Gul A, Ilango B. Critical analysis of outcome measures used in the assessment of carpal tunnel syndrome. <i>Int Orthop.</i> 2008 Aug;32(4):497-504. doi: 10.1007/s00264-007-0344-7. Epub 2007 Mar 17. PMID: 17370071; PMCID: PMC2532277.
41	La radiografia è una procedura indispensabile nella diagnostica della STC Han BS, Kim KH, Kim KJ. The Radiographic Risk Factors Predicting Occurrence of Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome in Simple Wrist X-ray. <i>J Clin Med.</i> 2022 Jul 12;11(14):4031. doi: 10.3390/jcm11144031. PMID: 35887794; PMCID: PMC9324589. Expert Panel on Musculoskeletal Imaging;; Rubin DA, Roberts CC, Bencardino JT, Bell AM, Cassidy RC, Chang EY, Gyftopoulos S, Metter DF, Morrison WB, Subhas N, Tambar S, Towers JD, Yu JS, Kransdorf MJ. ACR Appropriateness Criteria® Chronic Wrist Pain. <i>J Am Coll Radiol.</i> 2018 May;15(5S):S39-S55. doi: 10.1016/j.jacr.2018.03.021. PMID: 29724426.
42	La radiografia ha un ruolo marginale nella diagnosi di STC Bindra RR, Evanoff BA, Chough LY, Cole RJ, Chow JC, Gelberman RH. The use of routine wrist radiography in the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. <i>J Hand Surg Am.</i> 1997 Jan;22(1):115-9. doi: 10.1016/S0363-5023(05)80190-X. PMID: 9018623. Ikeda K, Yoshii Y, Ogawa T, Ishii T. Radiographic characteristics of wrists in idiopathic carpal tunnel syndrome patients. <i>BMC Musculoskelet Disord.</i> 2020 Apr 15;21(1):245. doi: 10.1186/s12891-020-03254-w. PMID: 32293404; PMCID: PMC7161233. Kim KH, Duell B, Munnangi S, Long M, Morrison E. Radiographic Predictors of Delayed Carpal Tunnel Syndrome After Distal Radius Fracture in the Elderly. <i>Hand (N Y).</i> 2022 Jul;17(4):652-658. doi: 10.1177/1558944720963876. Epub 2020 Oct 14. PMID: 35815368; PMCID: PMC9274875.

43	La tomografia computerizzata è una procedura indispensabile nella diagnostica della STC Filer J, Smith A, Giddins G. Assessing distal radius malrotation following fracture using computed tomography. J Orthop Surg (Hong Kong). 2019 Sep-Dec;27(3):2309499019862872. doi: 10.1177/2309499019862872. PMID: 31354043. Seigerman D, Lutsky K, Fletcher D, Katt B, Kwok M, Mazur D, Sodha S, Beredjiklian PK. Complications in the Management of Distal Radius Fractures: How Do We Avoid them? Curr Rev Musculoskelet Med. 2019 Jun;12(2):204-212. doi: 10.1007/s12178-019-09544-8. PMID: 30826959; PMCID: PMC6542871.
44	La tomografia computerizzata ha un ruolo marginale nella diagnosi di STC Expert Panel on Musculoskeletal Imaging;; Rubin DA, Roberts CC, Bencardino JT, Bell AM, Cassidy RC, Chang EY, Gyftopoulos S, Metter DF, Morrison WB, Subhas N, Tambar S, Towers JD, Yu JS, Kransdorf MJ. ACR Appropriateness Criteria® Chronic Wrist Pain. J Am Coll Radiol. 2018 May;15(5S):S39-S55. doi: 10.1016/j.jacr.2018.03.021. PMID: 29724426 Deniz FE, Oksüz E, Sarikaya B, Kurt S, Erkorkmaz U, Ulusoy H, Arslan S. Comparison of the diagnostic utility of electromyography, ultrasonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in idiopathic carpal tunnel syndrome determined by clinical findings. Neurosurgery. 2012 Mar;70(3):610-6. doi: 10.1227/NEU.0b013e318233868f. PMID: 21869718.
45	La risonanza magnetica è una procedura indispensabile nella diagnostica della STC Avsaroglu H, Ozcakar S. Effects of Anthropometric Measurements on Treatment Outcomes in Patients with Carpal Tunnel Syndrome. J Hand Surg Asian Pac Vol. 2018 Dec;23(4):528-532. doi: 10.1142/S2424835518500534. PMID: 30428797. Bagga B, Sinha A, Khandelwal N, Modi M, Ahuja CK, Sharma R. Comparison of Magnetic Resonance Imaging and Ultrasonography in Diagnosing and Grading Carpal Tunnel Syndrome: A Prospective Study. Curr Probl Diagn Radiol. 2020 Mar-Apr;49(2):102-115. doi: 10.1067/j.cpradiol.2019.04.004. Epub 2019 Apr 10. PMID: 31126663. Ng AWH, Griffith JF, Tong CSL, Law EKC, Tse WL, Wong CWY, Ho PC. MRI criteria for diagnosis and predicting severity of carpal tunnel syndrome. Skeletal Radiol. 2020 Mar;49(3):397-405. doi: 10.1007/s00256-019-03291-0. Epub 2019 Aug 9. PMID: 31396669.
46	La risonanza magnetica ha un ruolo marginale nella diagnosi di STC Bennett OM, Sears ED. The Impact of Reference Standard on Diagnostic Testing Characteristics for Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2023 Jul 3;11(7):e5067. doi: 10.1097/GOX.0000000000005067. PMID: 37404780; PMCID: PMC10317486. Deniz FE, Oksüz E, Sarikaya B, Kurt S, Erkorkmaz U, Ulusoy H, Arslan S. Comparison of the diagnostic utility of electromyography, ultrasonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in idiopathic carpal tunnel syndrome determined by clinical findings. Neurosurgery. 2012 Mar;70(3):610-6. doi: 10.1227/NEU.0b013e318233868f. PMID: 21869718.

COMMENTO DEI REFEREE

Il documento “Raccomandazioni di Buona Pratica Clinico-Assistenziale per la diagnostica della Sindrome del Tunnel Carpale (STC)” rappresenta un lavoro di rilevante interesse per il Servizio Sanitario Nazionale, in quanto affronta un ambito caratterizzato da elevata prevalenza, significativo impatto socio-occupazionale ed eterogeneità dei percorsi diagnostici. L’iniziativa promossa dalla Società Italiana di Chirurgia della Mano, con il coinvolgimento di un panel multidisciplinare, risponde in modo appropriato all’esigenza di definire criteri condivisi di appropriatezza, in linea con gli obiettivi di governance clinica e di riduzione della variabilità ingiustificata delle pratiche.

Valutazione metodologica

L’impianto metodologico appare complessivamente adeguato. L’adozione del metodo Delphi con due round di votazione anonima, soglie di consenso predefinite ($\geq 75\%$) e supporto di un metodologo statistico garantisce un livello soddisfacente di trasparenza e riproducibilità. La strutturazione degli statement in tre macro-aree (segni e sintomi, procedure diagnostiche, diagnostica strumentale) è coerente con il percorso decisionale reale e facilita la traduzione operativa delle raccomandazioni.

Apprezzabile l’integrazione multidisciplinare tra chirurgia della mano, neurologia, radiologia e chirurgia plastica.

Rilevante ai fini del rigore scientifico e della trasparenza interpretativa, anche la sintesi tra giudizio degli esperti ed evidenze della letteratura. Il processo di gestione del dissenso e di riformulazione degli item risulta descritto in modo chiaro. Si suggerisce tuttavia in eventuali aggiornamenti futuri di esplicitare con maggiore dettaglio i criteri di selezione degli studi della revisione narrativa nonché la valutazione del rischio di bias.

Il documento accenna a gravidanza e diabete, in un aggiornamento successivo potrebbe prevedere un paragrafo dedicato a differenze di genere, neuropatie concomitanti e contesto occupazionale in modo da elaborare eventuali raccomandazioni dedicate (anziani fragili, lavoratori esposti).

Considerazioni generali

Le conclusioni del panel appaiono coerenti con le principali linee guida internazionali. È particolarmente condivisibile:

- la centralità della diagnosi clinica come primo snodo decisionale;
- l’indicazione degli studi neurofisiologici quale procedura di riferimento per conferma e stratificazione di gravità;
- il ruolo dell’ecografia come test di secondo livello, con corretta sottolineatura della dipendenza dall’operatore;
- l’uso selettivo di RM e TC, evitando impieghi inappropriati ad alto costo e scarso valore aggiunto.

Tale impostazione risponde a criteri di appropriatezza, sostenibilità e sicurezza delle cure, con potenziali ricadute positive sulla riduzione di esami ridondanti e sull’omogeneità dei percorsi regionali.

Il documento possiede un'elevata rilevanza di sanità pubblica: la STC è patologia a forte impatto lavorativo e medico-legale, con frequente ricorso a prestazioni diagnostiche eterogenee. Le raccomandazioni proposte possono costituire base per:

- definizione di PDTA regionali e aziendali;
 - criteri di priorità nelle liste di attesa;
 - standardizzazione dei requisiti per l'accesso alla chirurgia;
 - riduzione del contenzioso legato a sovra- o sotto-diagnosi.
-