Le Guide Love Your Life

CREATINA

Bioenergetica, muscolo, cervello, invecchiamento e supplementazione



Giovanni Chetta

CREATINA

Bioenergetica, muscolo, cervello, invecchiamento e supplementazione

Giovanni Chetta

Le Guide Love Your Life

Versione 1.0 – 2026

Una guida scientifica alla fisiologia della creatina e al suo impiego razionale nella nutrizione, nell'esercizio e nei percorsi personalizzati di salute.

Sommario

Guida alla lettura....5
Parte I – Fondamenti di chimica e bioenergetica....5
Capitolo 1 – Che cos'è realmente la creatina....5
Capitolo 2 – Struttura chimica, proprietà e stabilità....7
Capitolo 3 – Sintesi endogena: arginina, glicina e metionina....8
Capitolo 4 – Trasporto, distribuzione tissutale e SLC6A8....10
Capitolo 5 – Creatina chinasi, ATP e navetta energetica....11
Parte II – Acqua cellulare, muscolo ed Exercise Physiology....13
Capitolo 6 – Creatina e ingresso di acqua nella cellula muscolare....13
Capitolo 7 – Exercise Physiology: perché la creatina aiuta alcune prestazioni più di altre....15
Capitolo 8 – Forza, potenza, sprint e capacità di ripetere lo sforzo....16
Capitolo 9 – Ipertrofia, recupero, glicogeno e adattamento muscolare....17
Parte III – Supplementazione, proteine e nutrizione....18
Capitolo 10 – Creatina con whey e proteine vegetali: come usarle insieme....18
Whey concentrate, isolate e idrolizzate....18
Proteine vegetali: quantità, digeribilità e profilo aminoacidico....18
Distribuzione nella giornata e relazione con il pasto....18
Capitolo 11 – Dosaggio, carico, mantenimento e timing....21
Assorbimento, saturazione e ritorno ai valori basali....21
Capitolo 12 – Forme commerciali, purezza e qualità del prodotto....23
Capitolo 13 – Creatina alimentare, vegetariani e vegani....24
Parte IV – Invecchiamento, cervello e salute....25
Capitolo 14 – Donna, ciclo vitale e menopausa....25
Capitolo 15 – Invecchiamento, sarcopenia e fragilità....26
Capitolo 16 – Cervello, cognizione e privazione di sonno....27
Capitolo 17 – Metabolismo glucidico, osso, riabilitazione e aree cliniche in studio....28
Parte V – Sicurezza, monitoraggio e uso personalizzato....29
Capitolo 18 – Rene, creatinina, eGFR e interpretazione degli esami....29
Capitolo 19 – Sicurezza reale: crampi, disidratazione, intestino e capelli....30
Capitolo 20 – Caffeina, carboidrati, farmaci e altre associazioni....31
Capitolo 21 – Protocollo pratico e medicina personalizzata....32
Checklist pratica....33

Glossario.....34
Bibliografia.....36
L'Autore.....38

Guida alla lettura

Il volume parte dalla chimica e dalla bioenergetica della creatina e arriva al suo impiego nello sport, nell'invecchiamento e nei principali contesti di interesse clinico. La creatina viene descritta per ciò che è sul piano fisiologico: un metabolita coinvolto nella gestione dell'energia cellulare nei tessuti in cui la richiesta energetica è elevata oppure cambia rapidamente, non una semplice sostanza «per mettere massa».

Le indicazioni sulle dosi descrivono protocolli studiati nella letteratura scientifica e non sostituiscono una valutazione individuale. In presenza di malattia renale nota, gravidanza, terapia farmacologica complessa o altre condizioni cliniche rilevanti, l'eventuale supplementazione deve essere condivisa con il medico o con il professionista sanitario che segue il caso.

Le sigle sono spiegate alla prima occorrenza in ciascun capitolo. Il Glossario, collocato prima della Bibliografia, raccoglie inoltre i termini biochimici, fisiologici e metodologici più ricorrenti e permette una consultazione rapida anche indipendentemente dal testo principale.

Nel corso del testo vengono tenuti distinti tre livelli: i meccanismi fisiologici plausibili, gli effetti documentati negli studi sull'uomo e le osservazioni ancora preliminari o fortemente dipendenti dal contesto. La distinzione assume particolare rilievo nelle applicazioni cerebrali, metaboliche e cliniche, ambiti nei quali l'interesse scientifico è notevole mentre la solidità delle prove non è uniforme.

Parte I – Fondamenti di chimica e bioenergetica

Capitolo 1 – Che cos'è realmente la creatina

La creatina è un composto azotato non proteico che l'organismo sintetizza soprattutto a partire da arginina, glicina e metionina. Anche l'alimentazione ne fornisce una quota, principalmente attraverso carne e pesce. La sua importanza biologica dipende dalla possibilità di essere fosforilata a fosfocreatina e di partecipare, insieme alla creatina chinasi, a un sistema molto rapido di trasferimento e tamponamento dell'energia.

Circa il 95% della creatina corporea si trova nel muscolo scheletrico. Il restante quantitativo è distribuito in cervello, cuore, muscolo liscio e altri tessuti. Nel muscolo una parte è presente come creatina libera e una parte come fosfocreatina. La proporzione varia con lo stato energetico della cellula, il tipo di fibra, l'attività contrattile e la disponibilità totale di creatina.

Il sistema creatina-fosfocreatina non genera energia dal nulla: mette rapidamente a disposizione un gruppo fosfato ad alta energia per rigenerare adenosina trifosfato, cioè ATP, quando il consumo aumenta. Il meccanismo è particolarmente rilevante negli sprint, nei sollevamenti, nelle accelerazioni e nelle serie ripetute; svolge però una funzione utile anche nelle cellule che devono mantenere stabile il rapporto tra produzione e utilizzo di ATP.

Oggi la creatina viene studiata ben oltre i confini della nutrizione sportiva. Le principali aree di ricerca comprendono invecchiamento muscolare, sarcopenia, riabilitazione, metabolismo

cerebrale, cognizione e condizioni nelle quali la disponibilità energetica cellulare può diventare limitante. L'ampiezza dei campi di studio non implica però che le evidenze abbiano ovunque la stessa solidità.

Concetto	Significato fisiologico
Creatina libera	Forma non fosforilata, disponibile per la reazione catalizzata dalla creatina chinasi.
Fosfocreatina	Riserva di fosfato ad alta energia utilizzabile per rigenerare rapidamente ATP.
Pool totale di creatina	Somma di creatina libera e fosfocreatina presenti nei tessuti.
Creatinina	Prodotto di ciclizzazione spontanea della creatina e della fosfocreatina, eliminato soprattutto per via renale.

Capitolo 2 – Struttura chimica, proprietà e stabilità

Dal punto di vista chimico la creatina, o acido metilguanidinoacetico, possiede un gruppo guanidinico e un gruppo carbossilico. In soluzione acquosa il suo comportamento dipende dal potenziale idrogenionico (pH), dalla temperatura e dal tempo di permanenza. La forma più studiata come integratore è la creatina monoidrato, nella quale una molecola di acqua è associata alla molecola di creatina nel cristallo.

Tra le diverse formulazioni, la creatina monoidrato conserva il ruolo di riferimento. È la forma sostenuta dai dati più consistenti su biodisponibilità, incremento delle riserve muscolari, efficacia sulla prestazione e sicurezza. Una maggiore solubilità di una formulazione alternativa, da sola, non prova una maggiore ritenzione muscolare né un risultato clinico migliore.

In soluzione acquosa la creatina può convertirsi lentamente in creatinina; la velocità del processo aumenta con il tempo e soprattutto in ambiente caldo o acido. Nella pratica conviene quindi prepararla poco prima dell'assunzione. Non serve però trasformare questa precauzione in una regola assoluta, perché la degradazione non è immediata e dipende dalle condizioni effettive della soluzione.

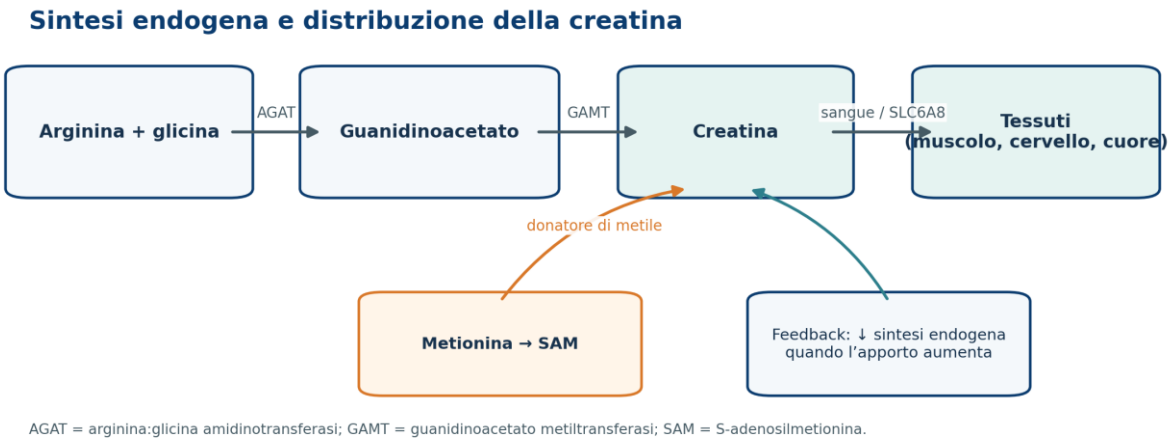
Forma	Caratteristica	Valutazione pratica
Creatina monoidrato	Riferimento della letteratura scientifica.	Prima scelta nella maggior parte dei casi.
Creatina anidra	Maggiore percentuale di creatina per grammo, perché manca l'acqua cristallina.	Non esistono vantaggi clinici dimostrati rispetto a una dose equivalente di monoidrato.
Creatina cloridrato (HCl)	Elevata solubilità in acqua.	La maggiore solubilità non equivale a superiorità di efficacia.
Creatina tamponata o alcalina	Commercializzata con l'obiettivo di aumentare la stabilità.	Le prove non dimostrano un vantaggio costante rispetto al monoidrato.
Esteri e altre forme	Modificazioni chimiche con finalità di assorbimento o marketing.	Le evidenze sono inferiori e, per alcune forme, l'aumento delle riserve è meno convincente.

Capitolo 3 – Sintesi endogena: arginina, glicina e metionina

La sintesi endogena della creatina avviene in più passaggi e coinvolge diversi tessuti. Nel primo passaggio l'enzima arginina:glicina amidinotransferasi, indicato come AGAT, trasferisce un gruppo amidino dall'arginina alla glicina formando guanidinoacetato e ornitina. Nel secondo passaggio l'enzima guanidinoacetato metiltransferasi, indicato come GAMT, metila il guanidinoacetato e forma creatina.

Il gruppo metile necessario alla GAMT proviene dalla S-adenosilmetionina, cioè SAM, derivata dal metabolismo della metionina. La biosintesi della creatina è perciò collegata sia al metabolismo degli aminoacidi sia al ciclo metionina-omocisteina. Una parte rilevante della capacità metilante dell'organismo viene fisiologicamente impiegata proprio in questo processo.

La biosintesi è distribuita tra più organi. L'attività dell'arginina:glicina amidinotransferasi (AGAT) è rilevante soprattutto in rene e pancreas, mentre la guanidinoacetato metiltransferasi (GAMT) è particolarmente rappresentata nel fegato; una capacità locale variabile è presente anche in altri tessuti, compreso il sistema nervoso. La reazione catalizzata dalla GAMT utilizza S-adenosilmetionina (SAM) e genera S-adenosilomocisteina, collegando direttamente la produzione di creatina al metabolismo dei gruppi metile e al ciclo metionina-omocisteina. La supplementazione riduce per feedback la sintesi endogena e con essa parte della richiesta di metilazione; gli effetti sistemici sull'omocisteina nell'uomo non sono uniformi e non possono essere presentati come un beneficio clinico certo.



Sintesi endogena e distribuzione della creatina: AGAT e GAMT collegano aminoacidi, metilazione e disponibilità tissutale.

La produzione endogena e l'apporto alimentare compensano insieme il turnover quotidiano del pool di creatina. Ogni giorno una piccola quota di creatina e fosfocreatina si converte spontaneamente in creatinina. Quando la creatina viene introdotta dall'esterno, i meccanismi regolatori riducono temporaneamente la sintesi interna; dopo la sospensione l'attività biosintetica ritorna gradualmente verso il livello basale.

Schema della sintesi e dell'utilizzazione: AGAT forma guanidinoacetato; GAMT utilizza un gruppo metile derivato dalla S-adenosilmetionina; la creatina può quindi essere fosforilata dalla creatina chinasi.

Le rare malattie genetiche che interessano AGAT, GAMT o il trasportatore della creatina rendono evidente il ruolo del sistema creatina-fosfocreatina nel metabolismo energetico e nel sistema nervoso. Si tratta di condizioni di pertinenza specialistica, che non vanno confuse con la normale variabilità individuale della risposta alla supplementazione.

Capitolo 4 – Trasporto, distribuzione tissutale e SLC6A8

Per aumentare il pool intracellulare, la creatina circolante deve attraversare la membrana cellulare. Nel muscolo scheletrico il passaggio dipende soprattutto dal trasportatore codificato dal gene SLC6A8; il processo sfrutta i gradienti di sodio e cloro e si collega indirettamente all'attività della pompa sodio-potassio. Questo assetto aiuta anche a comprendere gli effetti osmotici che accompagnano l'accumulo di creatina nella fibra.

La capacità di accumulo del muscolo è finita. Un soggetto che parte da riserve basse tende ad avere un margine maggiore di incremento, mentre chi possiede già un pool elevato può rispondere in misura più contenuta. Dieta, massa muscolare, distribuzione delle fibre, età, livello di attività fisica e contenuto iniziale di creatina contribuiscono quindi alle differenze tra individui.

Il cervello esprime sia gli enzimi della sintesi sia il trasportatore; l'ingresso di creatina attraverso la barriera emato-encefalica è però più limitato rispetto all'accumulo muscolare. Questa differenza aiuta a spiegare perché gli effetti cerebrali possono richiedere protocolli più lunghi o condizioni nelle quali la domanda energetica sia particolarmente elevata.

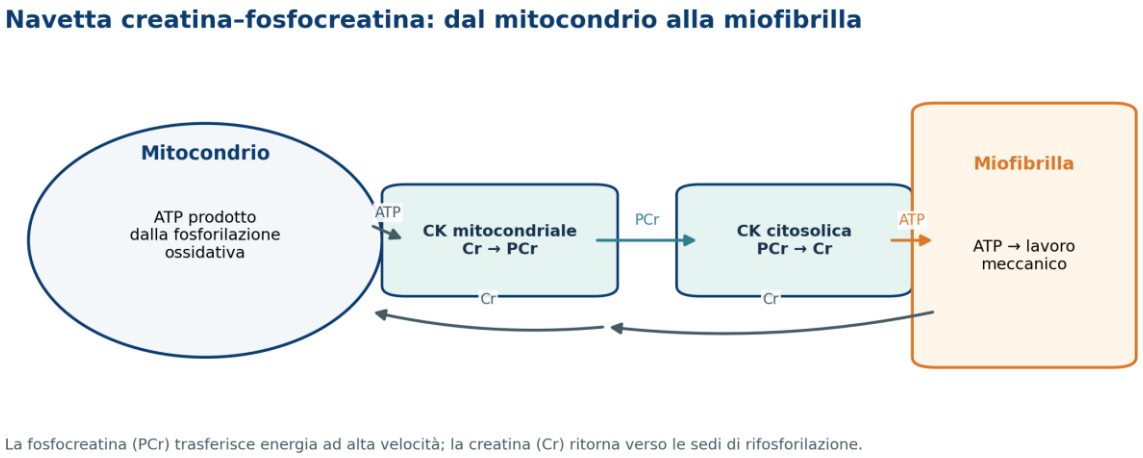
Tessuto/comparto	Ruolo del sistema creatina-fosfocreatina
Muscolo scheletrico	Rigenerazione rapida di ATP, trasferimento energetico, supporto al lavoro intermittente ad alta intensità.
Cervello	Stabilizzazione energetica in neuroni e cellule gliali; interesse per cognizione e stress metabolico.
Cuore	Supporto alla continuità del lavoro meccanico e al trasferimento di energia tra mitocondri e apparato contrattile.
Sangue	Veicola la creatina assorbita o sintetizzata verso i tessuti; la concentrazione plasmatica aumenta transitoriamente dopo l'assunzione.

Capitolo 5 – Creatina chinasi, ATP e navetta energetica

L'adenosina trifosfato, ATP, rappresenta la forma di energia immediatamente utilizzabile dalla cellula; le sue scorte libere sono però limitate. Durante una contrazione intensa il consumo cresce in pochi istanti; in questa fase la fosfocreatina agisce come tampone energetico, cedendo il proprio gruppo fosfato all'adenosina difosfato, ADP, per rigenerare ATP attraverso la reazione catalizzata dalla creatina chinasi, CK.

La reazione funziona in entrambe le direzioni. In prossimità delle sedi di produzione dell'ATP, soprattutto dei mitocondri, la creatina viene fosforilata; vicino alle strutture che consumano ATP, come le miofibrille, la fosfocreatina trasferisce rapidamente l'energia. Da questa organizzazione nasce il concetto di navetta, o shuttle, creatina-fosfocreatina.

La creatina chinasi comprende isoforme con localizzazione e funzione coordinate. Nel muscolo sono importanti sia le isoforme citosoliche, compresa quella di tipo muscolare, sia le isoforme mitocondriali poste vicino alle sedi di produzione dell'ATP. La disposizione spaziale permette alla fosfocreatina di trasportare energia: il mitocondrio la carica di un fosfato ad alta energia e le strutture consumatrici, come miofibrille e pompe ioniche, possono riconvertirla rapidamente in adenosina trifosfato (ATP).



Navetta creatina–fosfocreatina: collegamento funzionale tra produzione mitocondriale di ATP e consumo energetico nelle miofibrille.

La reazione della creatina chinasi è reversibile e collega le sedi di produzione dell'ATP con le sedi di utilizzo. Nel lavoro muscolare intenso la direzione funzionale prevalente favorisce la rapida risintesi di ATP.

Il metabolismo glicolitico e quello ossidativo non vengono sostituiti dalla creatina. I sistemi energetici operano contemporaneamente; varia il contributo relativo di ciascuno in base a intensità e durata dello sforzo. Il sistema fosfageno assume il peso maggiore nei primi secondi di un lavoro massimale e diventa particolarmente utile quando gli sforzi brevi si ripetono con recuperi incompleti.

Sistema energetico	Velocità	Capacità	Contesti tipici
ATP-fosfocreatina	Molto elevata	Bassa	Scatti, salti, partenze, sollevamenti, accelerazioni.
Glicolisi anaerobica	Elevata	Intermedia	Sforzi intensi di durata maggiore, serie prolungate, ripetute.
Metabolismo ossidativo	Più lenta	Molto elevata	Endurance, recupero tra le serie, attività prolungate.

Parte II – Acqua cellulare, muscolo ed Exercise Physiology

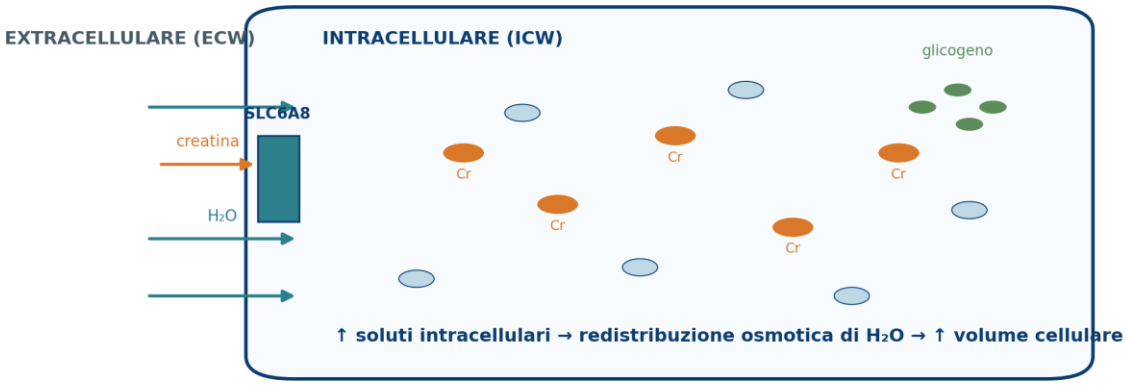
Capitolo 6 – Creatina e ingresso di acqua nella cellula muscolare

L'accumulo di creatina modifica l'ambiente osmotico della fibra muscolare. La creatina agisce come osmòlita: l'aumento dei soluti osmoticamente attivi all'interno della cellula richiama una redistribuzione dell'acqua fino a un nuovo equilibrio. Poiché anche il trasporto della creatina dipende dai gradienti di sodio e cloro, il processo si inserisce in una regolazione ionica più ampia. L'effetto può tradursi in un aumento dell'acqua intracellulare (intracellular water, ICW), soprattutto all'inizio della supplementazione o durante un protocollo di carico.

Definire tutto questo come semplice «ritenzione idrica» è fuorviante. L'acqua extracellulare (extracellular water, ECW), che comprende anche il compartimento interstiziale, va distinta dall'ICW. Gli studi che hanno misurato acqua corporea totale, ICW ed ECW non hanno restituito risultati identici in ogni protocollo; nel complesso, la creatina può aumentare l'acqua associata al muscolo senza evidenziare nei soggetti sani una espansione patologica e sproporzionata dell'ECW.

La volumizzazione cellulare non è soltanto un effetto volumetrico. Un maggiore stato di idratazione può modificare tensione di membrana, organizzazione del citoscheletro e segnali sensibili all'osmolarità. Modelli cellulari e alcuni studi sull'uomo hanno rilevato modificazioni di vie coinvolte nella sintesi proteica, nella sintesi di glicogeno e nel turnover cellulare. Si tratta di meccanismi plausibili, che non spiegano però da soli l'aumento di massa muscolare osservato nel lungo periodo con la creatina.

Creatina e acqua intracellulare nella fibra muscolare



L'aumento di acqua associata al muscolo non equivale a edema: ECW e ICW devono essere interpretate separatamente.

L'aumento del pool intracellulare di creatina modifica l'equilibrio osmotico e può favorire una maggiore idratazione della fibra muscolare; ICW ed ECW non sono sinonimi.

La creatina non "trascina" acqua attraverso una pompa dedicata: l'aumento del contenuto intracellulare di soluti modifica l'equilibrio osmotico e favorisce una maggiore idratazione della fibra.

Fenomeno	Interpretazione corretta
Aumento iniziale di peso	Può riflettere soprattutto una maggiore acqua associata al muscolo e, con il tempo, cambiamenti di massa magra.
Acqua intracellulare	Può aumentare quando cresce il pool muscolare di creatina; l'entità varia tra soggetti e protocolli.
Acqua extracellulare	Non è dimostrato un aumento patologico o sproporzionato nei soggetti sani.
Edema	Non è un effetto atteso della normale supplementazione; se compare, richiede una valutazione indipendente dalla creatina.
Bioimpedenziometria	Le variazioni rapide di idratazione possono modificare la stima della massa magra e devono essere interpretate nel contesto.

Il glicogeno aggiunge un secondo elemento alla variazione dei liquidi muscolari. L'aumento delle sue scorte si associa fisiologicamente a una maggiore quantità di acqua; quando allenamento, carboidrati e creatina favoriscono il recupero del glicogeno, una parte dell'aumento di peso e della maggiore pienezza muscolare può derivare dalla combinazione di creatina, glicogeno e acqua intracellulare. Si tratta di una risposta funzionale, distinta dalla sintesi di nuova proteina contrattile.

La stessa distinzione è necessaria quando si interpreta la composizione corporea. La bioimpedenziometria (BIA) stima i compartimenti attraverso le proprietà elettriche dei tessuti e risente delle variazioni rapide di idratazione. L'assorbimetria a raggi X a doppia energia (DXA), pur utilizzando un principio diverso, quantifica la massa magra e non misura direttamente la «proteina contrattile». Un incremento precoce della massa magra dopo l'introduzione della creatina va quindi letto insieme a stato di idratazione, glicogeno, andamento nel tempo, forza e variazioni delle circonferenze.

Capitolo 7 – Exercise Physiology: perché la creatina aiuta alcune prestazioni più di altre

L'Exercise Physiology chiarisce in quali condizioni la creatina offre il maggiore vantaggio. Il beneficio tende a emergere quando la prestazione richiede picchi elevati di potenza, sforzi brevi ripetuti e recuperi incompleti; in questo scenario una maggiore disponibilità di fosfocreatina aiuta a sostenere la velocità di risintesi dell'ATP.

L'allenamento intervallato ad alta intensità (high-intensity interval training, HIIT) occupa una posizione intermedia: alterna fasi molto intense a recuperi e coinvolge quindi in modo rilevante il sistema fosfageno. L'entità del beneficio dipende dalla durata degli intervalli, dalla densità del lavoro e dal livello di allenamento.

Nel resistance training non è necessario osservare un grande incremento di forza in ogni singola seduta per ottenere un effetto utile. Anche poche ripetizioni in più, un carico leggermente superiore o una migliore qualità delle serie possono, nel corso delle settimane, aumentare il volume di lavoro effettivamente tollerato. Una parte dell'adattamento cronico nasce proprio dalla possibilità di allenarsi con maggiore continuità e qualità.

Nell'endurance l'effetto sulla prestazione continua è più variabile, anche perché l'aumento di massa corporea può essere neutro oppure penalizzante quando il peso deve essere trasportato. La creatina acquista maggiore interesse nelle discipline che comprendono sprint finali, cambi di ritmo, salite, ripetute, lavoro di forza complementare o recuperi brevi tra fasi ad alta intensità.

Attività	Probabilità di beneficio diretto	Motivo fisiologico
Forza e powerlifting	Alta	Elevata richiesta di ATP nei primi secondi e possibilità di aumentare il volume di allenamento.
Bodybuilding e ipertrofia	Alta	Più lavoro utile, idratazione cellulare e supporto all'adattamento con allenamento progressivo.
Sprint e sport di squadra	Alta	Ripetizione di azioni esplosive e recuperi brevi.
HIIT	Moderata-alta	Fasi ad alta intensità ripetute; il beneficio dipende dal protocollo.
Endurance continuo	Variabile	Il sistema fosfageno è meno limitante; il peso corporeo e il profilo della gara contano.
Attività ricreativa leggera	Limitata sul piano prestativo	L'interesse può spostarsi verso massa magra, invecchiamento o stato nutrizionale.

Capitolo 8 – Forza, potenza, sprint e capacità di ripetere lo sforzo

La creatina monoidrato è uno degli integratori con il supporto più consistente per gli sforzi ad alta intensità. L'entità media dell'effetto varia tra studi e individui; l'aumento delle riserve di creatina e fosfocreatina può comunque migliorare la qualità degli sforzi ripetuti e, all'interno di programmi adeguati, favorire guadagni di forza e massa magra superiori a quelli ottenuti con il solo allenamento.

Il termine «responder» va interpretato con prudenza. Chi parte da riserve muscolari basse dispone di un margine di incremento maggiore; un atleta con molta massa muscolare, dieta ricca di carne o pesce e pool già vicino alla saturazione può mostrare una variazione più contenuta. La mancanza di una sensazione soggettiva immediata, da sola, non dimostra che la creatina non si sia accumulata.

Negli sprint singoli molto brevi l'effetto può essere modesto perché le riserve energetiche iniziali sono già sufficienti a coprire pochi secondi. Il vantaggio diventa più evidente quando gli sprint vengono ripetuti, quando il recupero è incompleto o quando la capacità di mantenere potenza e qualità tecnica dipende dalla risintesi di fosfocreatina tra le prove.

Capitolo 9 – Ipertrofia, recupero, glicogeno e adattamento muscolare

La creatina non fornisce gli aminoacidi necessari alla costruzione delle miofibrille. Il contributo all'ipertrofia deriva soprattutto dalla maggiore disponibilità energetica, dalla possibilità di sostenere più lavoro e dalle modificazioni dell'idratazione cellulare. Sono stati descritti anche segnali legati a cellule satelliti, fattori miogenici, fattore di crescita insulino-simile 1 e turnover proteico; nell'uomo il peso di questi meccanismi resta meno definito rispetto all'effetto sul lavoro muscolare.

Dopo l'avvio della supplementazione, la massa magra stimata con DXA o bioimpedenziometria può aumentare in tempi troppo brevi per attribuire tutto il cambiamento a nuova proteina contrattile. Nelle prime fasi contribuiscono soprattutto acqua e glicogeno; su periodi più lunghi il maggiore stimolo allenante può invece tradursi in un vero accrescimento muscolare.

Nel recupero merita attenzione anche il glicogeno. Alcuni protocolli indicano un ripristino più efficace delle scorte quando la creatina viene associata a carboidrati e a esercizio che ha ridotto il glicogeno muscolare. Il glucosio resta comunque il substrato necessario alla sua risintesi: la creatina può favorire il contesto, non sostituire i carboidrati.

L'aumento di massa muscolare nel tempo deriva dall'integrazione tra disponibilità energetica, allenamento progressivo, adeguato apporto proteico, recupero e continuità.

Il rapporto tra creatina e ipertrofia cambia con il tempo. Nei primi giorni o nelle prime settimane pesano soprattutto saturazione del pool, acqua intracellulare e possibili variazioni del glicogeno; nei mesi successivi diventa più rilevante la capacità di accumulare lavoro di qualità, mantenere la prestazione tra le serie e sostenere una progressione allenante. L'aumento di massa corporea non va quindi attribuito in modo automatico soltanto all'acqua oppure soltanto a nuova proteina contrattile.

Parte III – Supplementazione, proteine e nutrizione

Capitolo 10 – Creatina con whey e proteine vegetali: come usarle insieme

Creatina e proteine intervengono su aspetti diversi dello stesso adattamento. La creatina sostiene soprattutto la disponibilità energetica e la capacità di lavoro; le proteine forniscono gli aminoacidi essenziali (essential amino acids, EAA) necessari alla sintesi proteica muscolare (muscle protein synthesis, MPS). Tra gli aminoacidi a catena ramificata (branched-chain amino acids, BCAA), la leucina agisce come importante segnale nutrizionale; la sintesi non può comunque essere sostenuta senza la disponibilità di tutti gli EAA. Assumere creatina e proteine nello stesso shaker è quindi una soluzione pratica e fisiologicamente coerente, non una combinazione capace di compensare un'alimentazione o un allenamento inadeguati.

Le whey proteins, cioè le proteine del siero del latte, vengono digerite rapidamente e forniscono una quota elevata di EAA con un contenuto di leucina generalmente favorevole. In molti contesti una porzione di 20-40 g di proteine di buona qualità, adattata a peso corporeo, età e composizione del pasto, offre uno stimolo aminoacidico adeguato. Per l'adulto allenato conta soprattutto il raggiungimento del fabbisogno proteico giornaliero; il minuto preciso in cui viene assunto lo shake ha un peso molto minore.

Whey concentrate, isolate e idrolizzate

Le whey concentrate mantengono una quota proteica elevata insieme a quantità variabili di lattosio, grassi e altri componenti. Le isolate presentano in genere una percentuale proteica maggiore e meno lattosio, caratteristica utile quando si cerca una formulazione più concentrata o meglio tollerata. Le idrolizzate contengono peptidi parzialmente scissi e possono accelerare la comparsa degli aminoacidi nel sangue; anche quando l'apporto proteico complessivo è adeguato, questo vantaggio cinetico non si traduce automaticamente in una maggiore ipertrofia.

Proteine vegetali: quantità, digeribilità e profilo aminoacidico

Soia, pisello, riso e blend vegetali possono sostenere efficacemente l'adattamento muscolare. La qualità dipende dalla quantità realmente assunta, dalla digeribilità, dal contenuto di EAA e dalla quota di leucina, non dalla sola etichetta «vegan». Combinare fonti con aminoacidi limitanti differenti può migliorare il profilo complessivo; in alcuni casi una porzione leggermente più abbondante o una formulazione arricchita con leucina o EAA avvicina lo stimolo aminoacidico a quello ottenuto con le whey.

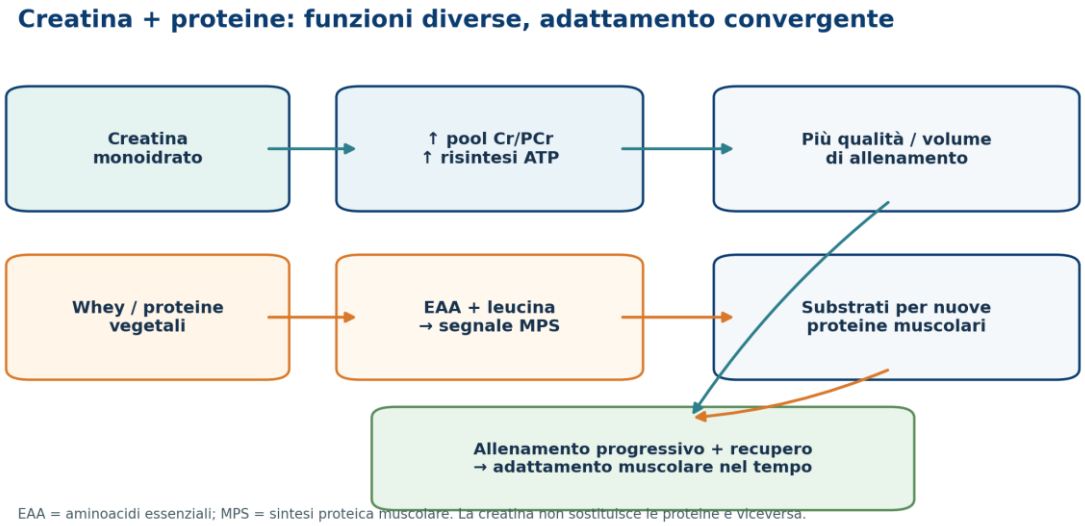
Distribuzione nella giornata e relazione con il pasto

Per chi si allena, il totale proteico giornaliero resta il primo riferimento. Molti protocolli efficaci distribuiscono circa 0,25-0,40 g/kg di proteine di buona qualità per pasto, con quantità tendenzialmente maggiori nell'anziano, nei pasti a prevalenza vegetale o quando la fonte è povera di leucina. La creatina segue una logica diversa: non richiede una soglia per pasto e, raggiunta la saturazione, beneficia soprattutto della regolarità quotidiana.

Nelle formulazioni vegetali il profilo aminoacidico può essere ottimizzato combinando fonti complementari. Pisello e riso, per esempio, presentano limiti diversi e possono essere associati nello stesso blend; la soia possiede invece un profilo completo e una buona documentazione.

Quando leucina, EAA totali o digeribilità risultano inferiori rispetto alle whey, una porzione maggiore oppure un arricchimento mirato può compensare parte della differenza. La presenza dell'intero spettro degli aminoacidi essenziali resta comunque indispensabile.

Creatina, whey e proteine vegetali possono essere assunte nello stesso momento senza necessità di distanziamento. La presenza di proteine e carboidrati può aumentare la ritenzione di creatina, verosimilmente attraverso la risposta insulinica e un contesto favorevole al trasporto. Dopo la saturazione muscolare la regolarità dell'assunzione conta più della ricerca di un timing perfetto.



Creatina e proteine agiscono su passaggi differenti: disponibilità energetica e capacità di lavoro da un lato, substrati e segnale aminoacidico dall'altro.

Fonte / associazione	Profilo nutrizionale	Quando può essere utile	Criticità pratiche
Creatina + whey concentrate	EAA e leucina elevati; quota variabile di lattosio	Post-allenamento o pasto pratico; soggetto che tollera bene i latticini	Valutare lattosio, calorie e reale dose proteica
Creatina + whey isolate	Alta quota proteica, meno lattosio	Intolleranza relativa al lattosio o necessità di maggiore concentrazione proteica	Costo maggiore; nessuna superiorità automatica sull'ipertrofia
Creatina + soia	Profilo EAA completo e buona evidenza	Dieta vegetariana/vegana, alternativa alle whey	Controllare dose, tolleranza e preferenze individuali
Creatina + pisello/riso	Blend complementare	Dieta vegana; utile quando si desidera migliorare il profilo aminoacidico	Spesso serve una porzione maggiore o un blend ben formulato
Creatina + pasto completo	Associazione con proteine e carboidrati del pasto	Massima praticità e aderenza	Non richiede aggiunta deliberata di grandi quantità di zuccheri

Per un adulto che si allena, una soluzione semplice consiste nell'assumere 3-5 g di creatina monoidrato ogni giorno. Nei giorni di allenamento la dose può essere aggiunta allo shake post-workout con whey o con una miscela vegetale; nei giorni di riposo può essere assunta con un pasto. Il vantaggio di questa organizzazione è soprattutto pratico: facilita l'aderenza senza trasformare il post-workout in una finestra obbligatoria.

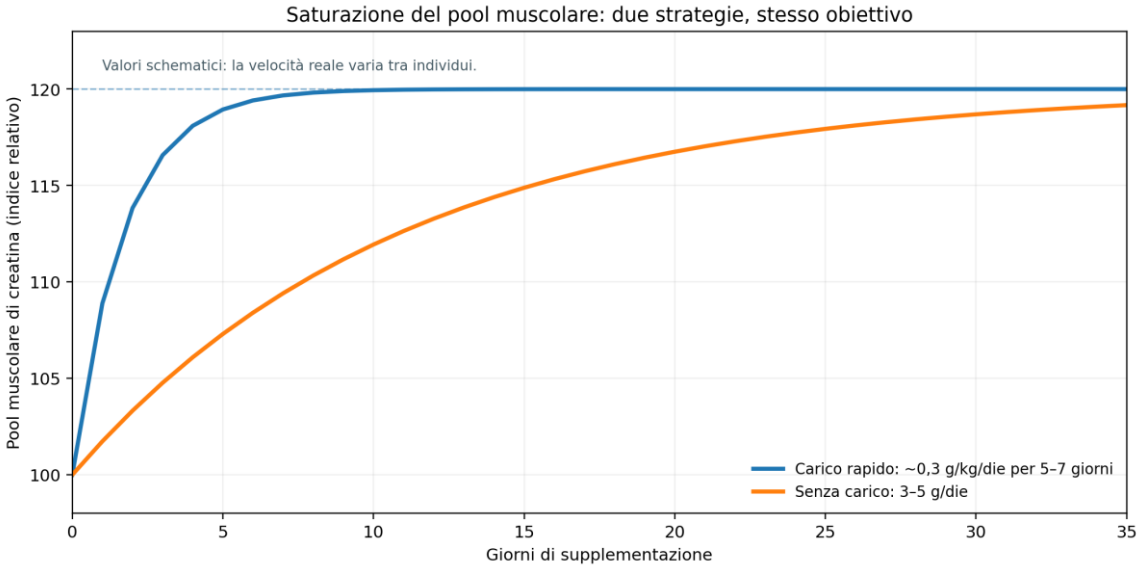
Obiettivo	Creatina	Whey	Vegan proteins
Energia rapida e fosfocreatina	Diretta	Indiretta	Indiretta
Fornitura di aminoacidi essenziali	No	Elevata	Variabile in base a fonte e miscela
Leucina per porzione	Non applicabile	Generalmente elevata	Variabile; può richiedere porzione maggiore o formulazione arricchita
Compatibilità nello stesso shaker	Sì	Sì	Sì
Vegano	La creatina sintetica in polvere è generalmente compatibile, verificando eccipienti.	No	Sì

Capitolo 11 – Dosaggio, carico, mantenimento e timing

Il protocollo classico di carico prevede circa 0,3 g/kg/die di creatina monoidrato per 5-7 giorni, suddivisi in più somministrazioni, seguito da un mantenimento di circa 3-5 g/die. In un adulto di 70 kg il carico corrisponde approssimativamente a 20 g/die. La sua utilità consiste nel raggiungere più rapidamente riserve elevate; non è necessario per arrivare alla stessa saturazione finale.

Assorbimento, saturazione e ritorno ai valori basali

Dopo l'ingestione, la creatina viene assorbita nell'intestino e la concentrazione plasmatica aumenta nelle ore successive. Ai fini della supplementazione conta soprattutto l'accumulo progressivo nel muscolo attraverso il trasportatore SLC6A8, non il picco plasmatico isolato. Un carico di circa 20 g/die suddiviso in più dosi può elevare il pool muscolare in meno di una settimana; con 3-5 g/die si raggiunge un livello simile più lentamente, in genere nell'arco di tre-quattro settimane. Dopo la sospensione le riserve diminuiscono gradualmente e tornano verso il basale nel corso di diverse settimane.



Andamento schematico della saturazione: il carico accelera il raggiungimento del plateau, mentre l'assunzione costante senza carico conduce allo stesso obiettivo più lentamente.

Chi preferisce evitare il carico può assumere circa 3 g/die per quattro settimane oppure 3-5 g/die in modo continuativo. L'aumento delle riserve è più lento, mentre il livello finale può essere simile. Nei soggetti con massa muscolare molto elevata può essere ragionevole una dose di mantenimento leggermente superiore; nelle persone di piccola taglia può bastare l'estremo inferiore dell'intervallo.

Quando l'obiettivo è mantenere la saturazione, la creatina va assunta anche nei giorni di riposo. Il timing pre- o post-workout non sembra determinante. L'assunzione vicina all'allenamento insieme a carboidrati e proteine può essere comoda e, in alcuni protocolli, favorire la ritenzione; sul lungo periodo pesa soprattutto la continuità quotidiana.

Protocollo	Dose	Vantaggio	Limite
Carico rapido	~0,3 g/kg/die per 5–7 giorni, in 3–4 dosi	Saturazione rapida.	Più facile aumento iniziale di peso e disturbi gastrointestinali se le dosi sono grandi.
Senza carico	3–5 g/die	Semplice e ben tollerato.	Richiede più tempo per saturare le riserve.
Mantenimento personalizzato	~0,03–0,1 g/kg/die secondo massa muscolare e contesto	Adatta la dose alla taglia e agli obiettivi.	Non esiste un unico valore ideale per tutti.

Durante il carico conviene spesso suddividere la quantità giornaliera. Dosi molto elevate assunte in un'unica soluzione aumentano il rischio di nausea, crampi addominali o diarrea osmotica. Nei soggetti sani non esiste inoltre una necessità fisiologica di sospendere periodicamente la creatina; l'eventuale uso a cicli risponde a obiettivi, preferenze o esigenze di monitoraggio.

Capitolo 12 – Forme commerciali, purezza e qualità del prodotto

La creatina monoidrato resta la formulazione di riferimento per l'equilibrio tra efficacia, stabilità in polvere, costo e quantità di dati disponibili. Molte alternative sono state commercializzate promettendo assorbimento superiore, minore «ritenzione» o dosi più basse. Per dimostrare un vantaggio reale non basta una proprietà chimico-fisica: occorre documentare un maggiore accumulo tissutale oppure esiti migliori.

La micronizzazione riduce la dimensione delle particelle e può facilitare la dispersione della polvere, senza dimostrare di per sé una maggiore biodisponibilità. Nella scelta pratica pesano di più purezza, tracciabilità, controllo dei contaminanti, buone pratiche di produzione e semplicità della formulazione. Le miscele multi-ingrediente possono essere comode; rendono però meno immediato verificare la dose effettiva di creatina.

Il nome commerciale della materia prima non basta a definire la qualità. Sono preferibili specifiche di purezza documentate, tracciabilità del lotto e produzione secondo buone pratiche di fabbricazione. Per gli sportivi, certificazioni indipendenti possono aggiungere un controllo sul rischio di contaminazione con sostanze proibite. Nell'uso quotidiano è inoltre opportuno evitare miscele proprietarie che non dichiarano con precisione i grammi di creatina presenti.

La sintesi industriale può generare impurità di processo; un produttore affidabile ne definisce i limiti analitici, controlla il prodotto finito e mette a disposizione una documentazione coerente con il mercato di destinazione. La dicitura «micronizzata» riguarda soltanto la dimensione delle particelle: può migliorare la dispersione senza sostituire purezza, tracciabilità e controllo qualità.

In etichetta va verificata la quantità di creatina monoidrato per dose, non soltanto il peso complessivo della miscela. Il misurino non costituisce un'unità scientifica, perché volume e densità della polvere variano tra prodotti. Quando serve precisione, è preferibile ragionare in grammi e utilizzare una bilancia affidabile.

Capitolo 13 – Creatina alimentare, vegetariani e vegani

Carne e pesce rappresentano le principali fonti alimentari di creatina. Il contenuto effettivo varia con specie, taglio, freschezza e modalità di cottura; durante lavorazione e preparazione una quota può convertirsi in creatinina oppure disperdersi nei liquidi. L'apporto di una dieta onnivora è quindi variabile e difficilmente produce la stessa rapidità di saturazione ottenibile con la supplementazione.

Le diete vegetariane apportano poca creatina, mentre quelle vegane ne forniscono quantità alimentari pressoché nulle. La sintesi endogena resta attiva; le concentrazioni muscolari possono comunque essere mediamente inferiori rispetto agli onnivori. Di conseguenza vegetariani e vegani possono mostrare un incremento più ampio delle riserve dopo supplementazione; ciò non garantisce però una risposta prestativa superiore in ogni soggetto o in ogni studio.

La creatina monoidrato in polvere viene normalmente prodotta per sintesi chimica e non richiede tessuti animali. La compatibilità con una dieta vegana dipende però dall'intero prodotto: capsule di gelatina, aromi, eccipienti o processi produttivi devono essere verificati sull'etichetta o presso il produttore.

Nel vegetariano e soprattutto nel vegano, creatina e proteine vegetali rispondono a esigenze diverse e complementari. La creatina compensa l'assenza o la scarsità dell'apporto alimentare specifico, mentre un blend proteico adeguato fornisce gli EAA necessari all'adattamento muscolare. I due interventi non sono alternativi e vanno inseriti nel quadro complessivo della dieta.

Alimento/dieta	Apporto di creatina	Nota
Carne e pesce	Da moderato a elevato, con ampia variabilità	Le quantità dipendono dal tipo di alimento e dalla preparazione.
Latte e derivati	Molto basso	Non rappresentano una fonte significativa rispetto a carne e pesce.
Uova	Trascurabile	L'apporto è molto ridotto.
Dieta vegetariana	Basso	Le riserve muscolari possono essere inferiori rispetto agli onnivori.
Dieta vegana	Quasi nullo come apporto alimentare	La sintesi endogena rimane attiva; la supplementazione può colmare la differenza dietetica.

Parte IV – Invecchiamento, cervello e salute

Capitolo 14 – Donna, ciclo vitale e menopausa

Gli studi sulla creatina hanno coinvolto storicamente più uomini che donne, anche se la ricerca femminile è cresciuta negli ultimi anni. Ormoni sessuali, massa muscolare, alimentazione e fase della vita possono influenzare il metabolismo energetico e la risposta all'allenamento. Non esiste comunque un fondamento fisiologico per considerare la creatina un integratore esclusivamente maschile.

Nelle donne in età fertile la creatina può sostenere forza e prestazione ad alta intensità quando l'allenamento presenta le condizioni appropriate. Nella transizione menopausale e dopo la menopausa l'interesse cresce per il mantenimento della massa magra, della forza e dell'autonomia. Una metanalisi pubblicata nel 2026 ha rilevato, nelle donne in post-menopausa, piccoli aumenti di massa magra e forza soprattutto quando dosi di almeno 5 g/die erano associate a resistance training, mentre la densità minerale ossea non mostrava un beneficio complessivo consistente. La creatina va quindi interpretata soprattutto come supporto muscolare e funzionale, non come trattamento dell'osteoporosi.

Sul tessuto osseo le evidenze restano meno definite. Alcuni studi hanno rilevato variazioni di geometria o di parametri specifici, mentre le metanalisi non mostrano un aumento costante della densità minerale ossea. La creatina non va quindi proposta come trattamento dell'osteoporosi; l'eventuale utilità può derivare soprattutto dal sostegno a muscolo, forza, allenamento e riduzione della fragilità.

Gravidanza e periodo perinatale costituiscono un settore di ricerca emergente. Il razionale biologico è interessante; le prove disponibili non permettono ancora una raccomandazione routinaria della creatina in gravidanza. In questa fase l'eventuale uso richiede confronto con il medico e non può essere trasferito automaticamente dai protocolli sportivi.

Capitolo 15 – Invecchiamento, sarcopenia e fragilità

Con l'età tendono a diminuire massa muscolare, forza, potenza e capacità di recupero. La sarcopenia comprende però molto più della sola quantità di muscolo: coinvolge qualità neuromuscolare, unità motorie, attività fisica, apporto proteico, stato infiammatorio, assetto ormonale e comorbidità. In questo quadro la creatina può affiancare l'esercizio, non sostituirlo.

Le metanalisi sugli anziani suggeriscono che l'associazione tra creatina e resistance training possa offrire un vantaggio aggiuntivo rispetto al solo allenamento, con risultati non identici tra revisioni. Una metanalisi del 2025 ha rilevato piccoli miglioramenti di forza e massa magra; un'analisi a tre livelli del 2026 ha confermato un beneficio modesto sulla forza, giudicando più incerti gli effetti aggiuntivi su massa muscolare e funzione fisica. Sul piano pratico, la creatina va quindi considerata un possibile coadiuvante del resistance training e non una terapia autonoma della sarcopenia.

Nell'anziano assumono pari importanza l'apporto proteico, la vitamina D quando carente, l'energia totale, il sonno e la gestione delle patologie. La creatina trova senso all'interno di questa strategia complessiva. L'obiettivo non è aumentare semplicemente il peso bensì preservare funzioni concrete: alzarsi, camminare, salire le scale, recuperare dopo un periodo di inattività e mantenere l'autonomia.

Componente	Ruolo nel contrasto alla sarcopenia
Resistance training	Stimolo principale per forza e massa muscolare.
Proteine adeguate	Forniscono aminoacidi essenziali per la sintesi proteica.
Creatina	Può aumentare la qualità dell'allenamento e favorire guadagni di massa magra e forza.
Energia e micronutrienti	Evitano che deficit nutrizionali limitino l'adattamento.
Recupero e sonno	Sostengono regolazione ormonale, riparazione e aderenza all'esercizio.

Capitolo 16 – Cervello, cognizione e privazione di sonno

Il cervello utilizza energia in modo continuo e dispone di un proprio sistema creatina-fosfocreatina. La supplementazione interessa perché potrebbe aumentare la disponibilità energetica quando la richiesta supera più facilmente la capacità di compenso. Il passaggio della creatina verso il sistema nervoso centrale è però più regolato rispetto al muscolo; per questo gli effetti cerebrali non possono essere dedotti direttamente dagli studi sulla forza.

Una metanalisi di studi randomizzati negli adulti ha rilevato segnali favorevoli soprattutto sulla memoria e su alcuni indici di attenzione o velocità di elaborazione; gli effetti sulla funzione cognitiva globale e sulle funzioni esecutive non sono risultati altrettanto uniformi. La certezza delle prove varia quindi tra domini e impone di distinguere la significatività statistica dalla rilevanza clinica.

La privazione di sonno offre un modello sperimentale interessante perché aumenta lo stress energetico cerebrale. Studi recenti hanno osservato che dosi acute elevate di creatina possono attenuare parte del deterioramento metabolico e cognitivo dopo molte ore di veglia. Questi risultati non trasformano però la creatina in un sostituto del sonno: il recupero fisiologico resta insostituibile.

Vegetariani, vegani e persone con basso apporto dietetico di creatina rappresentano gruppi di particolare interesse per gli studi cognitivi; i risultati restano eterogenei. Anche le ricerche su depressione, neurodegenerazione e trauma neurologico appartengono ancora a un ambito clinico in evoluzione e non corrispondono a indicazioni terapeutiche consolidate.

Capitolo 17 – Metabolismo glucidico, osso, riabilitazione e aree cliniche in studio

La ricerca sulla creatina comprende anche ambiti lontani dalla prestazione sportiva. Nel metabolismo glucidico, alcuni studi suggeriscono che l'associazione con l'esercizio possa favorire l'espressione o la traslocazione del trasportatore del glucosio di tipo 4 (glucose transporter type 4, GLUT4), proteina importante per l'ingresso del glucosio nel muscolo in risposta sia all'insulina sia all'esercizio. Il dato va letto nel contesto del movimento e non giustifica la sostituzione di dieta, calo ponderale quando indicato o terapia farmacologica nel diabete.

In riabilitazione il razionale deriva dalla perdita di massa e funzione che accompagna immobilità, malattia e riduzione del carico. La creatina può risultare utile quando sostiene il recupero della capacità di lavoro e la risposta al resistance training. Durante un'immobilizzazione completa l'assenza di uno stimolo muscolare adeguato rende gli esiti meno prevedibili.

Per l'osso l'effetto diretto resta incerto. Anche per cuore, patologie neuromuscolari, neurodegenerazione, trauma cranico, fibromialgia e altre condizioni esistono razionali biologici e studi clinici; la qualità e la coerenza delle prove variano molto. Una linea di ricerca promettente non va quindi trasformata in una promessa terapeutica.

Area	Stato delle evidenze	Lettura prudente
Forza e lavoro ad alta intensità	Solido	Applicazione consolidata in nutrizione sportiva.
Ipertrofia con resistance training	Buono	Beneficio soprattutto come supporto all'allenamento e alla massa magra.
Sarcopenia con allenamento	Moderato-buono	Utile come componente di una strategia multimodale.
Cognizione	Emergente e variabile	Segnali positivi in alcuni domini e condizioni; servono studi più robusti.
Osso	Inconclusivo	Non sostituisce esercizio, calcio/vitamina D quando indicati o terapia dell'osteoporosi.
Applicazioni cliniche specifiche	Eterogeneo	Richiedono valutazione medica e non possono essere generalizzate.

Parte V – Sicurezza, monitoraggio e uso personalizzato

Capitolo 18 – Rene, creatinina, eGFR e interpretazione degli esami

Creatina e fosfocreatina si convertono spontaneamente, in piccola parte, in creatinina. La creatinina viene eliminata soprattutto per via renale ed entra in numerose formule usate per stimare la velocità di filtrazione glomerulare (estimated glomerular filtration rate, eGFR). Un aumento dell'apporto di creatina o una diversa massa muscolare può modificare la creatinina sierica anche in assenza di una reale riduzione della filtrazione renale.

La creatinina va quindi interpretata nel contesto. Un lieve aumento in chi assume creatina non dimostra automaticamente un danno renale; il dato non va neppure ignorato. Chi valuta gli esami deve conoscere supplementazione, massa muscolare, idratazione e andamento precedente dei valori; nei casi dubbi la cistatina C o una misura più diretta della filtrazione possono aggiungere informazioni utili.

Le revisioni disponibili, comprese metanalisi pubblicate nel 2025 e nel 2026, non indicano una riduzione significativa della filtrazione glomerulare nei soggetti studiati che assumono creatina. Alcune analisi rilevano invece un modesto incremento della creatinina sierica, coerente con il maggiore turnover della creatina. Le anomalie renali richiedono comunque una valutazione propria: in presenza di malattia renale nota, filtrazione ridotta, farmaci potenzialmente nefrotossici o condizioni cliniche complesse, la scelta deve essere individualizzata e seguita dal medico.

Parametro	Possibile influenza della creatina	Interpretazione
Creatinina sierica	Può aumentare lievemente in alcuni soggetti.	Non prova da sola una riduzione della filtrazione.
eGFR basata sulla creatinina	Può risultare apparentemente più bassa.	Va interpretata considerando creatina, massa muscolare e trend.
Cistatina C	Meno dipendente dal metabolismo della creatina.	Può essere utile quando la creatinina è difficile da interpretare.
Proteinuria/albuminuria	Non dovrebbe aumentare per normale supplementazione.	Se presenti, richiedono valutazione clinica indipendente.

Capitolo 19 – Sicurezza reale: crampi, disidratazione, intestino e capelli

Le evidenze disponibili non indicano che la creatina provochi sistematicamente disidratazione o crampi. Una maggiore quantità di acqua associata al muscolo non implica una sottrazione pericolosa agli altri compartimenti. L'idratazione va comunque adeguata a clima, sudorazione, tipo di esercizio e caratteristiche individuali, con o senza creatina.

Gli effetti indesiderati più frequenti riguardano l'apparato gastrointestinale e compaiono soprattutto con dosi elevate assunte tutte insieme. Suddividere il carico, assumere la creatina con un pasto o scegliere un protocollo senza carico può migliorare la tollerabilità. Durante il carico alcuni soggetti aumentano rapidamente di uno o due chilogrammi, con una variabilità individuale ampia.

Il timore relativo ai capelli deriva soprattutto da un piccolo studio che aveva rilevato un aumento del diidrotestosterone, DHT, senza valutare direttamente la crescita o la perdita dei capelli. Un trial randomizzato del 2025, condotto per 12 settimane con 5 g/die in uomini allenati, non ha rilevato differenze rispetto al placebo per DHT, densità, numero di unità follicolari o spessore cumulativo. Il singolo studio non chiude ogni possibile questione; riduce tuttavia in modo sostanziale il supporto all'ipotesi che la creatina provochi calvizie.

Non trova supporto neppure l'idea che la creatina blocchi in modo permanente la sintesi endogena. Durante la supplementazione la produzione interna si riduce per regolazione fisiologica e, dopo la sospensione, ritorna progressivamente verso i livelli precedenti. Nei soggetti sani non serve quindi ciclizzare la creatina per evitare una presunta dipendenza.

Mito	Cosa indicano le evidenze
"La creatina disidrata."	Non è supportato come effetto generale; l'idratazione va gestita in base allo sforzo e all'ambiente.
"La creatina rovina i reni."	Non nei soggetti sani alle dosi studiate; la creatinina può però rendere più difficile interpretare la velocità di filtrazione glomerulare stimata (eGFR).
"Fa solo acqua."	L'aumento iniziale può includere acqua intracellulare, ma con allenamento sono documentati anche adattamenti di forza e massa magra.
"Fa perdere i capelli."	Il primo studio diretto sui capelli non ha mostrato effetti a 5 g/die per 12 settimane.
"Va ciclizzata."	Non esiste una necessità fisiologica dimostrata di cicli obbligatori nei soggetti sani.

Capitolo 20 – Caffeina, carboidrati, farmaci e altre associazioni

Caffeina e creatina vengono spesso impiegate nello stesso programma. Alcuni studi più datati avevano fatto ipotizzare che la caffeina potesse attenuare parte degli effetti della creatina; le revisioni successive non sostengono un antagonismo generale. Nella pratica il problema più plausibile è la tollerabilità gastrointestinale quando entrambe vengono assunte in quantità elevate. I due composti agiscono inoltre su piani differenti: la caffeina esercita soprattutto effetti acuti sul sistema nervoso, mentre la creatina dipende dalla saturazione progressiva del pool tissutale.

Carboidrati e combinazioni di carboidrati con proteine possono aumentare la ritenzione della creatina, probabilmente anche attraverso la risposta insulinica. Non occorre però aggiungere grandi quantità di zuccheri con il solo scopo di favorirne l'ingresso. In una dieta equilibrata, un pasto o lo shake post-allenamento offrono già un contesto pratico adeguato.

Beta-alanina, nitrati, bicarbonato e altri ergogenici possono essere associati alla creatina quando il programma sportivo richiede meccanismi complementari. Accumulare molti ingredienti senza un obiettivo preciso rende però più difficile valutare efficacia, tollerabilità e dose reale di ciascuno. La scelta dovrebbe partire dalla fisiologia della prestazione e dal bisogno individuale.

Non esiste una lista unica di interazioni farmacologiche clinicamente rilevanti valida per ogni soggetto. In presenza di farmaci potenzialmente nefrotossici, diuretici, terapie che modificano in modo marcato l'equilibrio idroelettrolitico o politerapie complesse, la supplementazione va valutata nel quadro clinico generale e monitorata quando indicato.

Capitolo 21 – Protocollo pratico e medicina personalizzata

L'impiego razionale della creatina comincia dall'obiettivo. Un atleta interessato agli sprint ripetuti, una donna in menopausa che pratica resistance training, un anziano fragile e un vegano sedentario condividono alcuni meccanismi fisiologici; i loro bisogni restano però diversi. Dose, timing e monitoraggio acquistano significato soltanto se letti insieme a dieta, allenamento, sonno, composizione corporea e condizioni cliniche.

Negli adolescenti sportivi le evidenze sono meno ampie rispetto agli adulti; crescita, alimentazione, qualità dell'allenamento e supervisione professionale devono quindi restare prioritarie, evitando l'automedicazione. Negli sport con categorie di peso si aggiunge un problema pratico: il rapido aumento della massa corporea durante il carico può interferire con la programmazione. Quando non serve una saturazione immediata, il protocollo senza carico limita le variazioni iniziali e riduce la tentazione di ricorrere a strategie di disidratazione.

Profilo / obiettivo	Creatina	Proteine	Timing pratico	Monitoraggio
Adulto sano – forza/potenza	3–5 g/die; carico opzionale	Apporto totale adeguato alla dieta e all'allenamento	Ogni giorno; vicino all'allenamento se favorisce aderenza	Prestazione, peso, tolleranza gastrointestinale
Ipertrofia con whey	3–5 g/die	Whey 20–40 g o dose adattata a peso/pasto	Stesso shake post-workout se pratico	Volume di lavoro, forza, massa magra, proteine/die
Ipertrofia con vegan proteins	3–5 g/die	Blend vegetale con EAA/leucina adeguati; porzione spesso maggiore	Stesso shake o pasto	Qualità del blend, dose per pasto, forza e massa magra
Vegetariano/vegano	3–5 g/die	Curare soprattutto qualità e distribuzione proteica	Qualsiasi momento costante	Dieta globale, risposta muscolare, aderenza
Anziano con resistance training	3–5 g/die come base pratica; adattare al contesto	Distribuzione proteica e quota per pasto adeguate	Con pasto o allenamento per favorire regolarità	Forza, funzione, massa magra, funzione renale se indicata
Sport con categoria di peso	Preferibile spesso senza carico se non serve saturazione rapida	Secondo fabbisogno sportivo	Programmare con anticipo rispetto alla gara	Peso, prestazione, strategia di gara senza disidratazione
Adolescente sportivo	Solo dopo valutazione professionale e contesto adeguato	Priorità ad alimentazione e crescita	Non esiste una necessità universale	Crescita, dieta, allenamento, supervisione sanitaria/sportiva

Profilo / obiettivo	Creatina	Proteine	Timing pratico	Monitoraggio
Patologia renale / situazione clinica complessa	Nessuna automedicazione	Secondo quadro clinico	Decisione medica	eGFR, albuminuria/proteinuria e altri parametri secondo indicazione

Nella medicina naturale e integrata la creatina può essere inserita come strumento di supporto alla bioenergetica cellulare, senza attribuirle un ruolo che non possiede. Il «terreno» biologico comprende disponibilità energetica, massa muscolare, stato nutrizionale, infiammazione, qualità del sonno, funzione endocrina, microbiota, attività fisica e terapie. La creatina agisce soprattutto sulla gestione dell'energia a breve termine e, indirettamente, sulla capacità dell'organismo di adattarsi allo stimolo.

L'impostazione pratica può restare semplice: creatina monoidrato di buona qualità, dose adeguata e costante, alimentazione sufficiente, proteine ben distribuite nella giornata, allenamento progressivo e recupero. Interventi più complessi hanno senso quando rispondono a un'esigenza reale e verificabile.

Checklist pratica

1. Definire l'obiettivo principale: prestazione, massa muscolare, recupero, invecchiamento o supporto nutrizionale.

2. Verificare se esistono condizioni cliniche che richiedono una valutazione medica prima della supplementazione.

3. Preferire creatina monoidrato con dose espressa chiaramente in grammi.

4. Scegliere tra carico rapido e assunzione costante senza carico in base a tempi, tolleranza e preferenze.

5. Assumere la creatina ogni giorno durante la fase di saturazione e mantenimento, anche nei giorni di riposo.

6. Integrare la creatina con un apporto proteico adeguato; whey e vegan proteins possono essere utilizzate nello stesso shake.

7. Interpretare l'aumento di peso iniziale considerando acqua intracellulare e glicogeno, senza confonderlo automaticamente con edema o ipertrofia contrattile.

8. Se vengono eseguiti esami renali, comunicare sempre l'uso di creatina a chi li interpreta.

9. Verificare purezza, tracciabilità e dose reale per porzione; "micronizzata" non significa automaticamente più efficace.

10. Negli sport con categoria di peso e negli adolescenti evitare automatismi: obiettivi, crescita, calendario agonistico e supervisione devono guidare la scelta.

Glossario

Termine	Definizione
ADP – adenosina difosfato	Molecola che può essere rifosforilata ad ATP. Nel sistema creatina-fosfocreatina riceve il gruppo fosfato dalla fosfocreatina.
AGAT – arginina:glicina amidinotransferasi	Enzima che catalizza il primo passaggio della sintesi endogena della creatina.
ATP – adenosina trifosfato	Principale molecola di trasferimento energetico immediatamente utilizzabile dalle cellule.
BCAA – aminoacidi a catena ramificata	Leucina, isoleucina e valina. La leucina ha un ruolo importante nella regolazione della sintesi proteica muscolare.
CK – creatina chinasi	Enzima che catalizza la reazione reversibile tra creatina, fosfocreatina, ATP e ADP.
Creatinina	Prodotto di degradazione spontanea di creatina e fosfocreatina, eliminato soprattutto per via renale e usato come biomarcatore della funzione renale.
CrM – creatina monoidrato	Forma di creatina più studiata nella letteratura scientifica.
DHT – diidrotestosterone	Androgeno derivato dal testosterone tramite 5-alfa-reduttasi.
EAA – aminoacidi essenziali	Aminoacidi che devono essere forniti dalla dieta in quantità adeguata.
eGFR – estimated glomerular filtration rate	Velocità di filtrazione glomerulare stimata. Le formule basate sulla creatinina possono essere influenzate da massa muscolare e supplementazione con creatina.
GAMT – guanidinoacetato metiltransferasi	Enzima che metila il guanidinoacetato e forma creatina.
GLUT4 – glucose transporter type 4	Proteina trasportatrice del glucosio di tipo 4, espressa soprattutto nel muscolo e nel tessuto adiposo e regolata da insulina ed esercizio.
MPS – muscle protein synthesis	Sintesi proteica muscolare, cioè produzione di nuove proteine muscolari.
PCr – fosfocreatina	Forma fosforilata della creatina che funge da riserva di fosfato ad alta energia.
Resistance training	Allenamento contro resistenza, con pesi, macchine, elastici o altri carichi capaci di produrre adattamenti di forza e massa muscolare.

Termine	Definizione
SAM – S-adenosilmetionina	Donatore universale di gruppi metile utilizzato anche nella sintesi della creatina.
SLC6A8	Gene che codifica il principale trasportatore della creatina in diversi tessuti, incluso il muscolo scheletrico.
Volumizzazione cellulare	Aumento del volume della cellula associato all'ingresso o alla redistribuzione di acqua e soluti; è distinto dall'edema extracellulare.
Whey proteins	Proteine del siero del latte, rapidamente digeribili e ricche di aminoacidi essenziali e leucina.
BIA – bioimpedenziometria	Metodo di stima dei compartimenti corporei basato sulle proprietà elettriche dei tessuti; è sensibile alle variazioni di idratazione.
DXA – assorbimetria a raggi X a doppia energia	Tecnica strumentale usata per stimare densità minerale ossea e composizione corporea; la massa magra non equivale direttamente a proteina contrattile.
ECW – extracellular water	Acqua extracellulare, comprendente soprattutto plasma e compartimento interstiziale.
HCl – cloridrato	Abbreviazione chimica usata nella denominazione "creatina HCl", cioè creatina cloridrato.
HIIT – high-intensity interval training	Allenamento intervallato ad alta intensità, caratterizzato da fasi intense alternate a recuperi.
ICW – intracellular water	Acqua intracellulare, cioè contenuta all'interno delle cellule.
pH – potenziale idrogenionico	Indice logaritmico dell'acidità o basicità di una soluzione.

Bibliografia

Kreider RB, Kalman DS, Antonio J, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2017;14:18.

Antonio J, Candow DG, Forbes SC, et al. Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show? Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2021;18:13.

Forbes SC, Candow DG, Ferreira LH, Souza-Junior TP. Effects of creatine supplementation on properties of muscle, bone, and brain function in older adults: a narrative review. Journal of Dietetic Supplements. 2022.

Kreider RB, Stout JR, et al. Bioavailability, efficacy, safety, and regulatory status of creatine and related compounds: a critical review. Nutrients. 2022;14.

Xu C, Bi S, Zhang W, Luo L. The effects of creatine supplementation on cognitive function in adults: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Nutrition. 2024;11:1424972.

Antonio J, Brown AF, Candow DG, et al. Part II. Common questions and misconceptions about creatine supplementation: what does the scientific evidence really show? Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2025;22(1):2441760. doi:10.1080/15502783.2024.2441760.

Lak M, Forbes SC, Ashtary-Larky D, et al. Does creatine cause hair loss? A 12-week randomized controlled trial. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2025;22(sup1):2495229. doi:10.1080/15502783.2025.2495229.

Dolan E, Gualano B, Rawson ES. Beyond muscle: the effects of creatine supplementation on brain creatine, cognitive processing, and traumatic brain injury. European Journal of Sport Science. 2019.

Roschel H, Gualano B, Ostojic SM, Rawson ES. Creatine Supplementation and Brain Health. Nutrients. 2021;13(2):586. doi:10.3390/nu13020586.

Gordji-Nejad A, et al. Single dose creatine improves cognitive performance and induces changes in cerebral high energy phosphates during sleep deprivation. Scientific Reports. 2024.

Candow DG, Forbes SC, Kirk B, Duque G. Current evidence and possible future applications of creatine supplementation for older adults. Nutrients. 2021.

Liu S, Huang N, Wu W, et al. The impact of creatine supplementation associated with resistance training on muscular strength and lean tissue mass in the aged: a systematic review and meta-analysis. European Review of Aging and Physical Activity. 2025;22(1):26. doi:10.1186/s11556-025-00392-9.

Yao L, Yang D, Gao J. Effects of resistance training combined with creatine supplementation on muscle strength, physical function, and muscle mass in older adults: a systematic review and three-level meta-analysis. Frontiers in Nutrition. 2026;13:1919884. doi:10.3389/fnut.2026.1919884.

Naddafha S, Antonio J, Kreider RB, Stout JR. Creatine monohydrate for lean mass, strength, and bone density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2026;23(1):2668435. doi:10.1080/15502783.2026.2668435.

Smith-Ryan AE, Cabre HE, Eckerson JM, Candow DG. Creatine supplementation in women's health: a lifespan perspective. Nutrients. 2021;13:877.

Smith-Ryan AE, DelBiondo GM, Brown AF, Kleiner SM, Tran NT, Ellery SJ. Creatine in women's health: bridging the gap from menstruation through pregnancy to menopause. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2025;22(1):2502094. doi:10.1080/15502783.2025.2502094.

Kaviani M, Shaw K, Chilibeck PD. Benefits of creatine supplementation for vegetarians compared to omnivorous athletes: a systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17:3041.

Rogerson D. Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2017;14:36.

Lim C, Janssen TAH, Currier BS, et al. Muscle protein synthesis in response to plant-based protein isolates with and without added leucine versus whey protein in young men and women. Current Developments in Nutrition. 2024;8:103769.

Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2017;14:20.

Steenge GR, Simpson EJ, Greenhaff PL. Protein- and carbohydrate-induced augmentation of whole body creatine retention in humans. Journal of Applied Physiology. 2000;89:1165-1171.

Green AL, Hultman E, Macdonald IA, Sewell DA, Greenhaff PL. Carbohydrate ingestion augments skeletal muscle creatine accumulation during creatine supplementation in humans. American Journal of Physiology. 1996.

Harris RC, Söderlund K, Hultman E. Elevation of creatine in resting and exercised muscle of normal subjects by creatine supplementation. Clinical Science. 1992;83:367-374.

Hultman E, Söderlund K, Timmons JA, Cederblad G, Greenhaff PL. Muscle creatine loading in men. Journal of Applied Physiology. 1996;81:232-237.

Candow DG, Forbes SC, Roberts MD, et al. Creatine O'Clock: Does Timing of Ingestion Really Influence Muscle Mass and Performance? Frontiers in Sports and Active Living. 2022;4:893714. doi:10.3389/fspor.2022.893714.

Longobardi I, Gualano B, Seguro AC, Roschel H. Is It Time for a Requiem for Creatine Supplementation-Induced Kidney Failure? A Narrative Review. Nutrients. 2023;15(6):1466. doi:10.3390/nu15061466.

Kabiri Naeini E, Eskandari M, Mortazavi M, Gholaminejad A, Karevan N. Effect of creatine supplementation on kidney function: a systematic review and meta-analysis. BMC Nephrology. 2025;26(1):622. doi:10.1186/s12882-025-04558-6.

Creatine supplementation during resistance training does not lead to greater bone mineral density in older humans: a brief meta-analysis. Frontiers in Physiology. 2018.

Kreider RB, Stout JR. Creatine in Health and Disease. Nutrients. 2021;13(2):447. doi:10.3390/nu13020447.

Tsiaras A, Loufopoulos G, Theodoridis X, et al. The Effect of Creatine Supplementation on Kidney Function: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Journal of Renal Nutrition. 2026. doi:10.1053/j.jrn.2026.04.010.

Almeida AS, Silva LOD, Takahasi BNA, et al. Impact of creatine supplementation on kidney health: a systematic review and meta-analysis. International Urology and Nephrology. 2026. doi:10.1007/s11255-026-05287-x.

Bonilla DA, Kreider RB, Stout JR, et al. Metabolic Basis of Creatine in Health and Disease: A Bioinformatics-Assisted Review. Nutrients. 2021;13(4):1238. doi:10.3390/nu13041238.

L'Autore



Giovanni Chetta

Biochimico, fisiologo e biofisico, con una formazione multidisciplinare nelle scienze biomediche e numerosi percorsi di alta specializzazione nell'ambito della fisiologia, nutrizione, nutraceutica, fitoterapia, biomeccanica.

L'intero percorso professionale si è sviluppato in ambito medico, in costante collaborazione con medici specialisti e altri professionisti sanitari. Questa esperienza gli ha consentito di coniugare il rigore delle scienze di base con le esigenze della pratica clinica, sviluppando una visione integrata dei meccanismi fisiologici e fisiopatologici che regolano l'organismo umano.

Dal 1988 si dedica allo studio del metabolismo, dell'infiammazione cronica, della bioenergetica cellulare e delle interazioni tra i sistemi che mantengono l'omeostasi.

La sua attività è orientata a integrare le conoscenze della fisiologia classica con le più recenti evidenze della ricerca scientifica, promuovendo un approccio che considera la terapia farmacologica e gli interventi sul terreno biologico come strumenti complementari di un'unica strategia terapeutica.

«Biochimica, fisiologia e biofisica compongono il linguaggio della medicina: comprenderne i meccanismi aumenta la consapevolezza riguardo salute, malattia e cura.»

giovannichetta.com

Copyright e note legali

Versione 1.0 – 2026

© 2026 Giovanni Chetta. Tutti i diritti riservati.

È vietata la riproduzione, anche parziale, del presente documento senza preventiva autorizzazione scritta dell'Autore, salvo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di diritto d'autore.

Le informazioni contenute in questa guida hanno finalità esclusivamente divulgative ed educative e non sostituiscono il parere del medico o di altri professionisti sanitari qualificati. Ogni decisione diagnostica o terapeutica deve essere presa nell'ambito di una valutazione clinica individuale.

Questa guida potrà essere periodicamente aggiornata alla luce delle nuove evidenze scientifiche. La versione riportata in copertina o frontespizio e/o in questa pagina identifica il testo di riferimento.