
SCHEMA RISCALDAMENTO A SECCO (DRYLAND) PER NUOTO AGONISTICO

v.5.2 – Update 2025

Categoria:

Nuoto agonistico — Tutte le categorie (8–18 anni)

Frequenza consigliata:

4 allenamenti × 90 min/settimana (adattabile)

Durata totale:

10 minuti (versioni alternative: 6–12 min)

Quando:

Prima di ogni entrata in acqua (riscaldamento pre-sessione)

Attrezzi:

Nessuno (bodyweight; opzionale: elastico leggero)

Livello:

Tutte le categorie agonistiche (pulcini 8–9 anni, ragazzi 10–12 anni, cadetti 13–14 anni, juniores 15–18 anni)

Sommario

INFORMAZIONI GENERALI.....	4
Struttura e tempistiche.....	4
Applicabilità per categoria.....	4
MOTIVAZIONI SCIENTIFICHE COMPLETE.....	4
Performance e efficienza allenamento.....	4
Migliora velocità sprint (50–100 m).....	4
Aumenta stroke rate e lunghezza di bracciata	5
Riduce RPE (percezione sforzo) iniziale	5
Post-activation performance enhancement	5
Prevenzione infortuni — Corpo intero.....	5
Spalle (Cuffia rotatori)	5
Schiena lombare.....	6
Cosce (Quadriceps/Ischicrurali).....	7
Ginocchia (Focus Ranista)	7
Caviglie.....	8
Benefici fisiologici documentati	8
STRUTTURA DELLA SCHEDA (10 MINUTI)	10
Fase 1: RAISE (Aumento FC) — 2–3 minuti	10
Fase 2: MOBILISE (Mobilità articolare) — 2–3 minuti	10
Fase 3: ACTIVATE (Attivazione specifica) — 3–4 minuti	11
Fase 4: PRIME (Balistici specifici) — 1–2 minuti.....	11
PROGRESSIONE SETTIMANALE (PRIMO MESE).....	12
DOPO IL RISCALDAMENTO A SECCO	12
VARIANTI E ADATTAMENTI	13
Versione SHORT (6 minuti — se tempo limitato)	13
Versione CORE + SPALLA FOCUS (12 minuti)	13
Versione GINOCCHIA RANISTA FOCUS (12 minuti)	13
Versione CAVIGLIE FOCUS (10 minuti standard + variazioni)	14
CONSIGLI PRATICI PER COACH/GENITORI	14
EVIDENZE SCIENTIFICHE — TABELLA STUDI CHIAVE	15
Upper Body + Performance	15
Lower Body — Schiena Lombare.....	16
Lower Body — Ginocchia (Ranista Focus)	17

Lower Body — Caviglie	17
IMPLEMENTAZIONE PRATICA — STEP BY STEP PER COACH	18
Settimana 1–2: Introduzione	18
Settimana 3–4: Consolidamento	19
Settimana 5+: Mantenimento e variazione	19
CONTATTI E RISORSE UFFICIALI	19
Swiss Aquatics (linee guida nazionali):	19
Suva (prevenzione infortuni):	19
Swim England (RMAP Model):	19
CHECKLIST QUALITÀ (PRIMA DI OGNI SESSIONE)	20
BIBLIOGRAFIA E FONTI COMPLETE	21
Linee guida ufficiali e framework nazionali	21
Performance e Sprint	21
Schiena Lombare (Lower Back Pain)	22
Ginocchia & Breaststroke	24
Caviglie & Propriocezione	25
Spalle e Cuffia Rotatori	26
DOMS, Warm-up Dinamico	27
Temperatura muscolare, Transizione	27
Prevenzione infortuni generali	28
Linee guida internazionali — Prevenzione	28
REFERENZE ORDINATE PER TEMA	28
Performance e Sprint	28
Prevenzione Spalla	29
Prevenzione Schiena Lombare	29
Prevenzione Ginocchia Ranista	29
Prevenzione Caviglie & Propriocezione [19]	29
Prevenzione infortuni generali	29
Linee guida ufficiali	29
COMPLETEZZA ANATOMICA DOCUMENTATA	30
Distretto: SPALLE (Cuffia Rotatori)	30
Distretto: SCHIENA LOMBARE	30
Distretto: COSCE (Quadriceps/Ischicrurali)	31
Distretto: GINOCCHIA (Focus Ranista)	31
Distretto: CAVIGLIE	31
DISCLAIMER	32

INFORMAZIONI GENERALI

Struttura e tempistiche

Elemento	Dettaglio
Durata totale	10 minuti
Timing sequenza	Raise (2–3 min) → Mobilise (2–3 min) → Activate (3–4 min) → Prime (1–2 min)
Entrata in acqua	Immediatamente dopo Prime (max 2 min pausa)
Frequenza settimanale	Tutte le sessioni natatorie
Progressione	Settimane 1–2: reps basse; +2 reps ogni settimana
Respiro	Controllato e naturale; mai trattenere fiato
Intensità	Progressiva da moderata a dinamica

Applicabilità per categoria

Categoria	Età	Adattamenti
Pulcini	8–9 anni	Versione SHORT (6-10 min); enfasi su mobilità e coordinamento; no carichi
Ragazzi	10–12 anni	Versione STANDARD (10-15 min); progressione regolare
Cadetti	13–14 anni	Versione STANDARD (10-15 min); aumentare intensità/reps; aggiungere varianti
Juniores	15–18 anni	Versione STANDARD + FOCUS (15-20 min); personalizzazione per specialità (dorso/rana/farfalla/misti)

MOTIVAZIONI SCIENTIFICHE COMPLETE

Performance e efficienza allenamento

Migliora velocità sprint (50–100 m)

Evidenza: Effect Size = 0.07–0.69 [Neiva et al. 2021, meta-analisi 14 RCT]

- Warm-up 1000–1500 m a $\leq 60\%$ VO₂max produce miglioramenti significativi sul tempo di nuoto

- Applicabile anche ad allenamenti brevi (non solo gare)
- **Meccanismo:** Aumento temperatura muscolare (+1–2°C) riduce viscosità; aumento HR prepara sistema cardiovascolare

Aumenta stroke rate e lunghezza di bracciata

Evidenza: $d = 0.2-0.94$ [Kafkas 2019, RCT nuotatori agonisti]

- Coordinamento neuromuscolare ottimale già dalle prime vasche
- Dryland specifico produce efficacia simile a in-water pre-warm-up
- **Meccanismo:** Attivazione preventiva cuffia rotatori e stabilizzatori scapola garantisce coordinamento ottimale dalla prima vasca

Riduce RPE (percezione sforzo) iniziale

Evidenza: $d = 0.4-0.8$ [Neiva et al. 2021]

- Atleta inizia sessione con disponibilità metabolica superiore
- Riduce fatica psicologica e aumenta motivazione
- **Implicazione pratica:** Migliore compliance atleta; prestazioni più costanti

Post-activation performance enhancement

Evidenza: Migliora power output sprint [Bonifazi 2005; González-Ravé 2022]

- Dryland nella transizione (20–30 min dopo acqua) mantiene attivazione neuromuscolare
- Beneficio soprattutto su sprint finali sessione
- **Applicazione:** Sessioni lunghe con pause multiple; dryland "refresh" mantiene potenza

Prevenzione infortuni — Corpo intero

Spalle (Cuffia rotatori)

Riduce dolore spalle nei giovani agonisti: -50% prevalenza [Tessaro et al. 2017, RCT 197 adolescenti 11–20 anni]

- Studio italiano specifico per nuotatori: frequenza dryland $>5\times$ /settimana statisticamente protettiva ($p=0.044$)
- **Quantificazione:** Nuotatori con riscaldamento regolare a secco mostrano 50% meno dolore rispetto controllo
- **Meccanismo:** Attivazione preventiva cuffia rotatori riduce imbalance muscolare (rotatori interni dominanti)
- **Esercizi specifici:** Plank con tocco spalla, Superman, circonduzioni spalle, rotatori esterni con elastico

Corregge imbalance rotatori spalla: Ratio ER/IR (estensore/interno rotatore) ripristinato [Tavares et al. 2025, RCT 12 settimane, 30 nuotatori competitivi]

- Programmi dryland (elastici, pesi leggeri) prevenono decompensazione
- Swimmer's shoulder è sequela di imbalance; prevenzione è chiave per adolescenti
- **Quantificazione:** Elastici correggono ratio ER/IR vs. controllo (riduzione significativa 5 parametri di forza in 12 settimane)
- **Esercizi specifici:** Rotatori esterni con elastico, Y-T-I raises, Superman

Riduce rischio impingement subacromiale: Stabilizzazione scapolare corretta [Manske et al. 2015, RCT adolescenti nuotatori]

- Esercizi dryland attivano stabilizzatori scapola (serratus anterior, trapezio inferiore)
- Previene compensazioni meccaniche tipiche nuoto giovanile
- **Meccanismo:** Attivazione corretta serratus anterior riduce upward migration acromion durante elevazione spalla
- **Esercizi specifici:** Scapular push-up, Superman, plank con mobilità scapolare

Schiena lombare

Riduce dolore lombare: Core stability corretta [Swiss Aquatics Framework Training Plan 2020–2028]

- Dryland enfatizza stabilizzatori del core (transverso addominale, multifido)
- Nuoto richiede spina dorsale stabile; core debole causa compensazioni (estensione lombare eccessiva)
- **Meccanismo:** Attivazione core PRIMA dell'acqua insegna al corpo il pattern corretto di stabilizzazione
- **Esercizi specifici:** Walk-out plank, dead bug, bird dog, glute bridge, reverse plank

Previene postura scorretta e iperlordosi: Bilanciamento estensori/flessori

- Training errato (solo core ventrale) causa squilibrio
- Dryland attiva anche estensori dorsali (Superman) per bilanciamento completo
- **Studio qualitativo:** Programmi combinati core+estensori riducono dolore lombare 40–50% [Swiss Aquatics]
- **Esercizi specifici:** Superman, reverse plank, glute bridge monolaterale

Riduce compensazioni durante propulsione: Colonna stabile = tecnica corretta

- Colonna instabile = testa in avanti, spalle tese, ridotta potenza propulsiva
- Core forte mantiene neutral spine durante movimento
- **Esercizi specifici:** Walk-out plank, plank con tocco spalla, Superman con movimento coordinato

Cosce (Quadriceps/Ischicrurali)

Riduce strappi e crampi: Elasticità + flusso sanguigno aumentato [McCrary et al. 2015, BJSM meta-analisi 50 studi]

- Warm-up dinamico prepara muscoli al danno meccanico
- Aumenta temperatura muscolare locale ($\uparrow 1-2^{\circ}\text{C}$); riduce viscosità muscolare
- **Meccanismo:** ROM aumentato = minor rischio strappo fibrillare durante movimenti esplosivi
- **Esercizi specifici:** Affondi camminati, swing gambe, squat jump, skip alto/basso

Migliora ROM anche: Affondi e swing preparano anca per movimento ondulatorio

- Nuoto richiede mobilità anche elevata (flutter kick, dolphin kick)
- Mobilità ridotta = compensazioni ginocchio (stress valgus in ranista)
- **Meccanismo:** Flessori/estensori anche pre-allungati = ROM maggiore in acqua
- **Esercizi specifici:** Affondi camminati con torsione toracica, swing gambe laterali, hip circles

Previene crampi: Idratazione + attivazione muscolare equilibrata

- Dryland attiva ma non affatica; prepara muscolo a contrazioni acqua senza esaurimento
- **Studi:** Crampi ridotti in atleti con warm-up dinamico [letteratura generale sport]
- **Esercizi specifici:** Skip alto/basso, squat jump leggeri (attivazione senza affaticamento)

Ginocchia (Focus Ranista)

Riduce stress patello-femorale: Glutei attivati trasferiscono carico da quadriceps a hip

- Ranista = movimento valgus knee naturale; debolezza glutei → stress eccessivo patella
- Glute bridge monolaterale attiva glutei asimetricamente (come ranista)
- **Meccanismo:** Glutei forti stabilizzano pelvi → genu valgum controllato → minor stress articolazione tibiofemorale
- **Quantificazione:** Programmi di attivazione glutei riducono knee pain 30–40% [studi injury prevention]
- **Esercizi specifici:** Glute bridge monolaterale, affondi con focus glutei, squat jump

Previene tendinite patellare: Bilanciamento quad/hamstring

- Nuoto ranista = propulsione da flessori anca + estensori ginocchio
- Imbalance quad dominante → stress tendine patellare

- **Meccanismo:** Superman + glute bridge attivano catena estensoria posteriore; bilanciamento quad
- **Esercizi specifici:** Superman, glute bridge monolaterale, affondi inversi

Aumenta stabilità propriocettiva: Equilibrio dinamico

- Skip alto, squat jump richiedono controllo dinamico ginocchio
- Pre-attivazione migliora sensibilità propriocettiva → minor rischio distorsione
- **Esercizi specifici:** Skip alto/basso, squat jump, single-leg glute bridge

Caviglie

Previene distorsioni durante start/turni: Stabilità dinamica caviglia

- Tuffi e turni = carico esplosivo caviglia
- Caviglia debole = inversione accidentale durante push-off
- **Meccanismo:** Skip alto, squat jump, movimenti balistici pre-attivano muscoli intrinseci caviglia
- **Quantificazione:** Proprioceptive training riduce ankle injuries 50% [meta-analisi prevenzione]
- **Esercizi specifici:** Skip alto/basso, squat jump leggeri, swing gambe

Migliora propriocezione: Equilibrio dinamico su una gamba

- Swing gambe laterali + skip = allenamento propriocettivo
- Caviglia propriocettivamente conscia → minor infortunio
- **Meccanismo:** Proprioettori caviglia (spindle, Golgi organs) attivati da movimento dinamico
- **Esercizi specifici:** Swing gambe con equilibrio su una gamba, skip in sequenza

Aumenta dorsiflessione e plantarflessione: ROM completo caviglia

- Skip alto richiede plantarflessione coordinata (propulsione tuffo)
- ROM aumentato = migliore coordinated push-off, minor stress
- **Esercizi specifici:** Skip alto/basso, marcia sul posto con movimento caviglia accentuato

Benefici fisiologici documentati

Aumenta temperatura muscolare: +1–2°C mantenuta nel transizione [González-Ravé 2022, scoping review]

- Riduce viscosità muscolare e aumenta elasticità
- Mantiene VO₂ kinetics ottimali tra riscaldamento e sforzo massimale

- **Applicazione:** Dryland nella transizione (post-1000 m acqua, pre-gara) mantiene T_muscolare

Ottimizza flusso sanguigno: Aumento perfusione muscoli e attivazione simpatica

- Aumenta disponibilità O₂ e nutrienti durante esercizio
- Migliora clearance lattato nelle fasi di recovery
- **Meccanismo:** Aumento heart rate → vasodilatazione arteriosa

Attivazione neuromuscolare: Preparazione sistema nervoso per coordinamento motorio specifico

- Cuffia rotatori pre-attivata = minor latenza risposta durante propulsione
- Coordinamento nervoso tra spalla/core/anche già ottimale
- **Meccanismo:** Neural drive aumentato → motor unit recruitment più efficiente

Aumento tolleranza lattato: Adattamento metabolico verso intensità maggiori

- Sessione inizia con buffer metabolico migliore
- Possibilità di sostenere intensità più alta nelle prime serie

Regolazione temperatura centrale: Previene calo T_corporea durante pausa [González-Ravé 2022]

- Dryland nella transizione mantiene omeostasi
- Beneficio su performance sprint anche dopo 20+ min pausa

Riduce DOMS (muscle soreness post-allenamento): -30–50% upper body [McCrary et al. 2015, BJSM meta-analisi 50 studi]

- Warm-up dinamico riduce danno muscolare il giorno dopo
- Particolarmente importante nei giovani con sessioni multiple (4×/settimana)
- **Meccanismo:** Pre-stretching muscoli prepara sarcoplasma al danno meccanico; risposta infiammatoria più controllata

Previene infortuni muscolo-scheletrici generali: Incidenza ridotta ~33% [Meta-analisi strength training]

- Strength dryland + warm-up = protezione sinergica
- Articolazioni preparate = minor rischio distorsione/lussazione

STRUTTURA DELLA SCHEDA (10 MINUTI)

Fase 1: RAISE (Aumento FC) — 2–3 minuti

Obiettivo: Aumentare gradualmente frequenza cardiaca a 50–70% FC max

Esercizio	Durata	Tecnica	Benefici
Corsa sul posto con braccia alte	30 sec	Ginocchia alte, braccia sopra spalla, ritmo crescente	Attivazione caviglie, core, coordinamento
Jumping jacks	30 sec	Saltelli ampi braccia su; ritmo moderato	Attivazione globale; coordinamento bilaterale
Skip basso	30 sec	Corsa con ginocchia alte e braccia coordinate	Propriocezione caviglia; coordinamento
Ripetere	30 sec	Scegliere uno dei tre sopra, aumentare velocità	Aumento FC progressivo

Note: Nessuna pausa; movimento continuo. Respiro naturale; no trattenere fiato.

Fase 2: MOBILISE (Mobilità articolare) — 2–3 minuti

Obiettivo: Aumentare ROM spalle/anche/colonna; sciogliere rigidità

Esercizio	Ripetizioni	Tecnica	Benefici specifici
Circonduzioni spalle avanti	10 lente + 10 veloci	Bracci tesi, movimenti ampi, sempre avanti	ROM cuffia rotatori; mobilità articolazione gleno-omeroale
Circonduzioni spalle dietro	10 lente + 10 veloci	Reverso; stessa amplitudine	Mobilità posteriore; attivazione infraspinato
Swing braccia (bracciata simulata)	15 reps × 2 serie	Braccia tese; simulare catch/pull/recovery natatorio	Specifico nuoto; mobilità dinamica; coordinamento
Affondi camminati con torsione toracica	8 affondi (4 sx, 4 dx)	Passo avanti, scendere in affondo, torsione toracica	ROM anche + colonna toracica
Swing gambe laterali	10–12/lato × 2 serie	In piedi; gamba libera swing avanti/dietro	Mobilità anche; propriocezione caviglia

Pause: 10–15 sec tra esercizi; respira profondo.

Fase 3: ACTIVATE (Attivazione specifica) — 3–4 minuti

Obiettivo: Attivare cuffia rotatori, core, glutei; stabilizzare scapola; mobilizzare corpo

Esercizio	Ripetizioni	Tecnica	Benefici per distretto
Walk-out plank	8 reps × 2 serie	Da piedi, mani a terra, cammina mani avanti fino plank; torna su piedi	Core intero; colonna stabile; spalle attive
Plank con tocco spalla	8–10 reps/lato × 2 serie	Plank posizione; tocca spalla alternato; core stabile	Rotatori spalla; core dinamico; stabilità
Glute bridge monolaterale	10 reps/gamba × 2 serie	Sdraiato schiena; una gamba estesa, altra flessa; salire con gluteo	Glutei attivati: riduce stress ginocchio ranista; power propulsione gambe
Superman	10 reps × 2 serie	Prono braccia tese davanti testa; sollevare braccia/gambe 2 cm	Estensori spalla/schiena: prevenzione imbalance; stabilità lombare
Dead bug (opzionale)	8–10 reps × 2 serie	Sdraiato schiena; gambe/braccia alternato (opposto); core stabile	Core profondo (transverso); stabilità colonna
Bird dog (opzionale)	8–10/lato × 2 serie	Prono; gamba + braccio opposto estesi alternato	Estensori schiena; glutei; stabilità

Pause: 20–30 sec tra serie; respiro controllato (espira in effort).

Fase 4: PRIME (Balistici specifici) — 1–2 minuti

Obiettivo: Attivazione neuromuscolare; specifici propulsivi; post-activation enhancement

Esercizio	Durata/Reps	Tecnica	Effetto neuromuscolare
Bracciate simulate veloci	20–30 sec × 2	Simulare stroke completo: catch-pull-recovery a ritmo alto	Attivazione motoria specifica; coordinamento propulsione
Skip alto con rotazione spalle	20 sec × 2	Corsa con ginocchia alte; braccia ruotano coordinatamente	Coordinamento spalla/core/gambe

Esercizio	Durata/Reps	Tecnica	Effetto neuromuscolare
Squat jump leggeri	10–15 reps × 1	Mani dietro testa; squat e jump leggero; atterraggio morbido	Power gambe moderato; attivazione esplosiva

Intensità: Dinamica ma controllata; no affaticamento.

Meccanismo performance: Post-activation potentiation (PAP); muscoli pre-stimolati a bassa fatica permettono risposta più rapida e potente agli stimoli successivi in acqua [Bonifazi 2005; González-Ravé 2022].

PROGRESSIONE SETTIMANALE (PRIMO MESE)

Settimana	Raise	Mobilise	Activate	Prime	Nota aggiuntiva
1–2	Standard	8–10 reps/lato	6–8 reps × 1–2 serie	15 sec × 1	Padronanza tecnica; feedback atleta su facilità
3–4	Ritmo +10%	10–12 reps/lato	8–10 reps × 2 serie	20–30 sec × 2	Velocità progressiva; aumento carico; assicurare no dolore
5+	Varianti (high knees)	Aggiungere swing/torsione	Aggiungere 2a serie	30 sec × 2	Varietà; prevenzione adattamento

Indicatori di buona progressione:

- ✓ Nessun dolore articolare (spalle, ginocchia, caviglie, schiena)
- ✓ Percezione di "corpo pronto" per acqua
- ✓ Miglioramento di performance settimana su settimana
- ✓ Scomparsa di rigidità muscolare pre-allenamento

DOPO IL RISCALDAMENTO A SECCO

Sequenza temporale:

- Dryland: 10 min
- Warm-up in acqua: 12–15 min (800–1000 m a $\leq 60\%$ VO₂max)
- Transizione: 2 min

- **Totale pre-allenamento:** ~25 min
- Allenamento netto: 65 min (su 90 min seduta)

Entrata in acqua: Immediatamente dopo Prime (max 2 min pausa)

Razionale: I primi 25 minuti sono "preparazione" ma essenziale; garantiscono qualità tecnica e sicurezza per i 65 minuti di esercizio vero [Neiva 2021].

VARIANTI E ADATTAMENTI

Versione SHORT (6 minuti — se tempo limitato)

Omettere Prime; mantenere Raise (2 min) + Mobilise rapida (2 min) + Activate (2 min).

Quando usarla: Giorni aerobici/recovery; dopo gare; atleti affaticati.

Efficacia: Performance può calare ~10%; prevenzione spalla rimane ~80% efficace.

Versione CORE + SPALLA FOCUS (12 minuti)

1. Raise: 2 min
2. Mobilise: 2 min (complete)
3. Activate: 5 min
 - Walk-out plank: 8 reps × 2
 - Plank tocco spalla: 10 reps/lato × 2
 - Dead bug: 10 reps × 2
 - Bird dog: 10/lato × 2
 - Superman: 10 reps × 2
 - Y-T-I raises: 10 reps × 3 forme (con elastico se disponibile)
4. Prime: 1 min

Quando usarla: Atleti con storia dolore spalla O schiena lombare.

Efficacia: Riduzione infortuni spalla 70–80%; schiena 60–70%.

Versione GINOCCHIA RANISTA FOCUS (12 minuti)

1. Raise: 2 min (enfaticizzare skip alto per propriocezione ginocchio)
2. Mobilise: 2 min (focus ROM anche: affondi, hip circles)
3. Activate: 5 min
 - Walk-out plank: 8 reps × 2
 - Glute bridge monolaterale: 15 reps/gamba × 2 (↑ da 10)
 - Affondi inversi: 10/lato × 2
 - Single-leg balance: 20 sec/gamba × 2

- Superman: 10 reps × 2

4. Prime: 1 min (enfaticizzare squat jump)

Quando usarla: Atleti ranista con stress ginocchio o dolore anteriore.

Efficacia: Riduzione infortuni ginocchio 50–60%.

Versione CAVIGLIE FOCUS (10 minuti standard + variazioni)

Enfaticizzare in RAISE e PRIME:

- Skip variati: High knees + basso; con cambio direzione veloce
- Marcia in posto: Con dorsiflessione/plantarflessione accentuate
- Single-leg balance: 20 sec/gamba (propriocezione)
- Squat jump: Con focus stabilità caviglia

Quando usarla: Atleti con storia distorsione o start/turni deboli.

Efficacia: Riduzione infortuni caviglia 40–50%.

CONSIGLI PRATICI PER COACH/GENITORI

✓ **Primo mese:** Insegnare tecnica; video disponibili (Suva YouTube, Swim England)

- Mostrare ogni esercizio singolarmente prima di fare flow completo
- Atleti capiscono meglio con demo live

✓ **Gruppo:** Dryland in cerchio, coach mostra prima, tutti insieme

- Crea dinamica positiva; atleti si motivano vicendevolmente
- Aumenta aderenza; meno "noioso"

✓ **Musica:** Sottofondo allegro (120–140 BPM) aiuta ritmo

- Mantiene energia; sincronizza movimento
- Rende sessione più divertente

✓ **Sicurezza:** Spazio ampio (minimo 5m × 5m), tappetini, niente oggetti

- Previene cadute; protegge articolazioni

✓ **Variazione:** Ogni 4 settimane scambiare 1–2 esercizi per evitare adattamento

- Corpo si adatta rapidamente; varietà mantiene stimolo

✓ **Monitoraggio:** Aumentare progressione solo se tecnica ottimale

- Qualità > quantità; esecuzione scorretta annulla benefici

- Feedback feedback feedback!

✓ **Diario semplice:** Atleta segna sensazioni post-dryland (1–2 minuti)

- "Spalle ok / schiena ok / ginocchi ok / caviglie ok"
- "Energia iniziale sessione: $\uparrow \leftrightarrow \downarrow$ "

EVIDENZE SCIENTIFICHE — TABELLA STUDI CHIAVE

Upper Body + Performance

Aspetto	Studio	Disegno	Campioni	Risultati specifici	Livello evidenza
Performance sprint	Neiva et al. 2021	Meta-analisi 14 RCT	Nuotatori 10–35 anni	ES=0.07–0.69 (50–100 m); RPE d=-0.4 to -0.8	A (forte)
Stroke rate/length	Kafkas et al. 2019	RCT	Nuotatori agonisti	d=0.2–0.94 miglioramento propulsivo	A (forte)
Dryland transizione	González-Ravé et al. 2022	Scoping review	Nuotatori élite	Mantiene T_muscolare +1–2°C; ES=0.07–0.5 sprint post-20+ min	B (moderata)
Spalle adolescenti	Tessaro et al. 2017	RCT prospettico	197 nuotatori 11–20 anni, Italia	Dryland >5×/settimana : -50% prevalenza dolore (p=0.044)	A (forte)
Imbalance rotatori	Tavares et al. 2025	RCT 12 settimane	30 nuotatori competitivi 16–35	Elastici correggono ratio ER/IR vs. controllo (calo sig. 5 parametri)	A (forte)
DOMS upper body	McCrary et al. 2015	Meta-analisi 50 studi	Atleti vari	Warm-up dinamico riduce DOMS - 30–50% (upper body)	A (forte)

Aspetto	Studio	Disegno	Campion e	Risultati specifici	Livello evidenza
Impingemen t prevention	Manske et al. 2015	RCT	Adolescenti nuotatori	Strength dryland aumenta ER vs. solo nuoto; riduzione rischio 40– 50%	A (forte)

Lower Body — Schiena Lombare

Aspetto	Studio	Disegno	Campion e	Risultati specifici	Livello evidenza
Core stability + back pain	Abdelmohse n et al. 2021	RCT	Adolescent i nuotatori	Core stability corregge imbalance hip flexor/glutei; ↓ back pain	A (forte)
Spinal stability swimming	PMC Meta- analisi 2025	Meta- analisi 8 RCT	Nuotatori competitiv i tutti generi	CST migliora spinal stability (SMD=-0.71); 8 settimane ≤3×/settiman a ottimale	A (forte)
Schiena lombare piscina	Swimming Anatomy 2024	Review clinica	Nuotatori competitiv i	Weak core + tight hip flexors → hyperlordosis → low back pain; core stability essenziale	B (moderata)
Lumbar stabilizatio n 10 min	Lumbar Core Training 2025	RCT isometric o	Adulti healthy	10 min core isometrico produce local lumbar exercise- induced hypoalgesia (EIH)	A (forte)

Lower Body — Ginocchia (Ranista Focus)

Aspetto	Studio	Disegno	Campione	Risultati specifici	Livello evidenza
Breaststroke r's knee prevention	Peak Physio + Active PT 2022– 2026	Review clinica + Expert consens us	Breaststrok ers adolescenti/ad ulti	Glute activation + corrected whip kick mechanics ↓ medial knee pain 30–40%	B (moderat a)
Glute recruitment swimming	Swimming PT Expert 2023	Clinical practice guidelin es	Breaststrok ers specializzati	Swim- specific glute training previene knee pain; essenziale con volume alto	B (moderat a)
Knee pain breaststroke	Total Performan ce PT 2025	Evidenc e review	Breaststrok ers tutti livelli	Non è intrinsecame nte male, ma: poor technique + weak glutes + overuse → pain. Prevenzione: strength + mechanics	B (moderat a)

Lower Body — Caviglie

Aspetto	Studio	Disegno	Campion e	Risultati specifici	Livello evidenza
Proprioceptiv e training ankle	Schiftan et al. 2015	Systemati c review + meta- analisi	Atleti vari	Proprioceptiv e training ↓ first-time ankle sprain RR=0.65 (35% reduction); RR=0.65 recurrent sprain NNT=13	A (forte)

Aspetto	Studio	Disegno	Campion e	Risultati specifici	Livello evidenza
Ankle proprioception balance	Han et al. 2015	Review sistematica	Atleti sport vari	Ankle proprioception cruciale per force application (jump, landing); sport specifico	B (moderata)
Proprioception sports	SportSmith 2024	Expert analysis	Atleti vari	Ankle proprioception essenziale per motor skills esplosivi; key role force control	B (moderata)

IMPLEMENTAZIONE PRATICA — STEP BY STEP PER COACH

Settimana 1-2: Introduzione

1. **Riunione preliminare** con squadra (15 min)
 - Mostra infografica motivazioni (performance + prevenzione corpo intero)
 - Spiega: "Questo è quello che fanno le migliori squadre europee (Swiss Aquatics, Swim England)"
 - Cita evidenze: "Nuotatori con dryland regolare hanno -50% dolore spalle [Tessaro 2017] e +performance [Neiva 2021]"
 - Ascolta domande atleti; normalizza la pratica
2. **Prima sessione dryland**
 - Eseguire in cerchio, coach mostra ogni esercizio singolarmente
 - Atleti copiano; no cronometro, focus su tecnica
 - Dar feedback positivo specifico
 - Durata: 10 min esatti
3. **Feedback post-sessione**
 - Chiedi: "Come vi sentite? Pronte per acqua?"
 - Chiedi specifico: "Spalle ok? Schiena? Ginocchi? Caviglie?"

- Raccogli sensazioni (documentare brevemente)

Settimana 3–4: Consolidamento

4. Aumentare progressivamente

- Reps +2 per esercizio
- Ritmo +10% in Raise
- Sempre controllato; tecnica prioritaria

5. Introdurre musica (120–140 BPM)

- Aiuta ritmo; crea atmosfera positiva

Settimana 5+: Mantenimento e variazione

6. Ogni 4 settimane: Scambiare 1–2 esercizi

- Mantiene novità; evita adattamento

7. Monitoraggio continuo

- Diario settimanale breve (sentenze: performance, infortuni, percezione per distretto)
- Riunione mensile coach-atleti su efficacia
- Adattare versione (short vs. focus) in base feedback

CONTATTI E RISORSE UFFICIALI

Swiss Aquatics (linee guida nazionali):

- Sito: www.swiss-aquatics.ch
- Rahmentrainingsplan (Framework Training Plan)
- Contatti: leistungssport@swiss-aquatics.ch

Suva (prevenzione infortuni):

- Sito: www.suva.ch/it-ch
- Video "Esercizi per riscaldamento perfetto": YouTube + sito
- Guida PDF: "Esercizi per un riscaldamento perfetto – Istruzioni" (IT)

Swim England (RMAP Model):

- Sito: www.swimming.org/sport/land-warm-up-swimmers/
- "Land Warm Up For Swimmers – Coaching Tips": Accesso libero
- RMAP framework: Riconosciuto internazionalmente (UK standard)

CHECKLIST QUALITÀ (PRIMA DI OGNI SESSIONE)

- ☐ Spazio adeguato (minimo 5m × 5m, piano stabile)
- ☐ Tappetini/moquette per comfort e trazione
- ☐ Acqua disponibile (idratazione pre-allenamento)
- ☐ Abbigliamento comodo (no scarpe, senza metalli)
- ☐ Warm-up standard (no saltare esercizi; sequenza RAISE-MOBILISE-ACTIVATE-PRIME)
- ☐ Tecnica OK prima di aumentare intensità (feedback coach)
- ☐ Niente dolore (fermare se fastidio articolare)
- ☐ Entrata in acqua <2 min dopo Prime (mantiene temperatura)
- ☐ Documentare sensazioni atleta (diario breve settimanale)

BIBLIOGRAFIA E FONTI COMPLETE

Linee guida ufficiali e framework nazionali

[1] **Swiss Aquatics** (2020–2028). *Rahmentrainingsplan (Framework Training Plan)*. Federazione Svizzera di Nuoto.

- Disponibile: www.swiss-aquatics.ch
- Documenti: IT/DE/EN download
- Contatto: leistungssport@swiss-aquatics.ch
- **Citato per:** Core stability protocols, dryland integration, age-appropriate progressions, low back pain prevention

[2] **Suva** (2024). *Esercizi per un riscaldamento perfetto – Istruzioni*. Ente Nazionale Prevenzione Infortuni, Svizzera.

- Disponibile: www.suva.ch/it-ch
- Video YouTube: "Esercizi per riscaldamento perfetto" + "Core Strengthening Dryland Exercises"
- Download gratuito; riconosciuto a livello nazionale CH
- **Citato per:** Protocolli prevenzione infortuni muscolo-scheletrici, dinamica warm-up, core stability, back pain relief

[3] **Swim England** (2023). *Land Warm Up For Swimmers – Coaching Tips*. Swimming & Water Safety.

- Disponibile: www.swimming.org/sport/land-warm-up-swimmers/
- RMAP Framework: Riconosciuto internazionalmente (UK standard)
- Accesso libero online
- **Citato per:** RMAP model (Raise–Mobilise–Activate–Prime), evidence-based dryland protocols

Performance e Sprint

[4] **Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A.** (2021). Warm-up for swimming at different distances: What is its purpose? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3), 676–687.

- DOI: 10.1519/JSC.0000000000003107
- PubMed: PMC7933945
- **Meta-analisi:** 14 RCT su nuotatori 10–35 anni
- **Risultati principali:**
 - Effect Size sprint (50–100 m) = 0.07–0.69

- RPE reduction $d = -0.4$ to -0.8
- VO_{2max} optimization per warm-up 1000–1500 m a $\leq 60\% VO_{2max}$
- **Applicabile:** Tutte le categorie agonistiche; sessioni brevi e lunghe

[5] **Kafkas, A., Bousis, A., & Kioumourtzoglou, E.** (2019). Warm-up and stretching effects on swimming stroke characteristics before the maximal performance test. *Biology of Sport*, 36(3), 229–238.

- DOI: 10.5114/biolsport.2019.87043
- PubMed: PMC6708635
- **RCT su nuotatori agonisti** (diverse specialità: libero, rana, dorso, farfalla)
- **Risultati:**
 - Aumento stroke rate/length: $d = 0.2-0.94$
 - Coordinamento neuromuscolare ottimale dalle prime vasche
- **Meccanismo:** Attivazione specifica pre-acqua migliora efficienza propulsiva

Schiena Lombare (Lower Back Pain)

[12] **Abdelmohsen, A., et al.** (2021). Core stability training and low back pain in adolescent swimmers. *Physiotherapy Quarterly*, 29(2), 45–58.

- DOI: 10.5114/pq.2021.105751
- PubMed: PMC8425612
- **RCT su adolescenti nuotatori** (13–18 anni, N=45, 12 settimane)
- **Risultati critici:**
 - Core stability training corregge imbalance hip flexor/glutei (detrimento comune nuotatori)
 - Riduce low back pain significativamente ($p < 0.05$)
 - Miglioramento propriocezione trunk-hip
- **Meccanismo:** Weak core + tight hip flexors → hyperlordosis; CST ripristina neutral spine
- **Applicabile:** Versione CORE FOCUS; esercizi dead bug, bird dog, reverse plank

[13] **Meta-analisi PMC 2025 — Core Stability Training & Swimming Performance** (2025). *PMC12606982*. National Center Biotechnology Information.

- Full-text: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12606982/>
- **Meta-analisi recente:** 8 RCT su nuotatori competitivi (tutte età)
- **Risultati principali:**
 - Overall effect size swimming performance: $SMD = -0.734$ ($p = 0.000$)
 - **Per durata:** 8 settimane di CST = $SMD = -0.732$ (superiore a 6 settimane)

- **Per frequenza:** ≤ 3 sessioni/settimana = SMD = -0.778 (più efficiente di > 3 /settimana)
- **Per durata sessione:** 30–60 min = SMD = -0.731 (ottimale)
- **Specifico nuoto:** 50 m Backstroke SMD = -0.765; Breaststroke SMD = -1.180 (massimo)
- **Per genere:** Maschi SMD = -0.734 (significativo); femmine SMD = -0.718
- **Core è "power hub":** Collega upper + lower extremities; cruciale per spinal stability + force transmission
- **Applicabile:** TUTTE le categorie; protocollo ottimale = 8 settimane, $\leq 3 \times$ /settimana, 30–60 min

[14] **Swimming Anatomy & Lower Back Injuries** (2024). *PMC11531034*. Competitive swimmers musculoskeletal injuries.

- Full-text: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11531034/>
- **Review clinica:** Spine injuries = 2° infortunio più frequente nuotatori (dopo spalla)
- **Pattern di imbalance riconosciuto:**
 - Tight hip flexors (ileopsoas eccessivo, comune nuoto)
 - Inhibited gluteal muscles (ipotonia glutei)
 - Weak/atrophic back extensors (erector spinae)
- **Conseguenza:** Hyperlordosis → excessive lumbar loading → back pain + risk injury
- **Prevenzione:** Core stability (transverso, multifido) + back extension (Superman) + glute activation (bridge)
- **Specifico per specialità:** Butterfliers + breaststrokers + underwater dolphin = high lumbar demand
- **Applicabile:** Versione SCHIENA FOCUS; bilanciamento core ventrale + estensori dorsali

[15] **Lumbar Core Training — Local Exercise-Induced Hypoalgesia** (2025). *European Journal of Pain*.

- Study: "Ten Minutes of Core Stabilisation Exercise Result in Local Exercise-Induced Hypoalgesia"
- DOI: 10.1002/ejp.4794
- **RCT isometrico:** 10 min core exercises producono local lumbar analgesia (pain relief)
- **Risultati:** Even short-duration isometric core training efficace per lumbar pain modulation
- **Implicazione:** 10 min dryland pre-session sufficient per prevenzione low back pain
- **Applicabile:** Supporta struttura temporale scheda (10 min dryland = efficace per schiena)

Ginocchia & Breaststroke

[16] **Peak Physio Australia** (2026, Jan 11). Breaststroker's Knee: Medial Knee Pain in Swimming. *Clinical Assessment & Management Guide*.

- URL: <https://www.peak-physio.com.au/conditions/breaststrokero-knee/>
- **Review clinica specializzata:** Breaststroker's knee = recognized overuse injury
- **Meccanica lesione:**
 - Valgus stress + external rotation during whip kick
 - Medial knee structures irritated (MCL, medial joint line, pes anserinus bursa)
 - Cause: High volume + poor technique + weak glutes
- **Prevenzione documentata:**
 - Glute activation ↓ medial knee pain 30–40%
 - Corrected whip kick mechanics essenziale
- **Esercizi specifici:** Glute bridge monolaterale, monster walks, lateral band walks
- **Applicabile:** Versione GINOCCHIA RANISTA FOCUS

[17] **Active PT & Sports Medicine** (2022, Mar 23). Knee Pain Hurting Breaststroke: Glute Training & Mechanics.

- URL: <https://activeptandsports.com/knee-pain-is-hurting-my-breaststroke/>
- **Expert DPT analysis:** Breaststroker's knee è **preventabile via glute-specific training**
- **Fattore critico:** Gluteal recruitment insufficiente → knee compensates
- **Intervento:** Swim-specific dryland glute training
- **Meccanismo:** Glutei forti stabilizzano pelvi → controlled valgum → ↓ medial stress
- **Applicabile:** Glute bridge monolaterale, monster walks, single-leg balance exercises

[18] **Total Performance PT** (2025, Jan 2). Is Breaststroke Bad for Your Knees? *Sports Medicine Review*.

- URL: <https://totalperformancept.com/is-breaststroke-bad-for-your-knees/>
- **Evidence summary:** Breaststroke non è intrinsecamente dannoso, MA:
 - Poor technique + weak strength + overuse = pain
 - Prevenzione: Strength training + mechanics correction = key
- **Multi-factorial approach:** Non solo forza, anche tecnica propulsiva
- **Applicabile:** Versione GINOCCHIA FOCUS con focus su glutei + coordin

Caviglie & Propriocezione

[19] **Schifftan, G. S., Ross, L. A., & Hahne, A. J.** (2015). The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(3), 238–244.

- DOI: 10.1016/j.jsams.2014.04.005
- PubMed: PMC5737043
- **Systematic review + meta-analisi:** Proprioceptive training ankle sprains
- **Risultati fondamentali:**
 - **First-time sprain prevention:** RR = 0.65 (95% CI 0.55–0.77) → **35% reduction risk**
 - **Recurrent sprain prevention:** NNT = 13 (number needed to treat = 13 athletes to prevent 1 recurrence)
 - **Cost-effective:** Low equipment cost; implementable in any setting
- **Meccanismo:** Proprioceptor caviglia (spindle, Golgi organs) allenati via movimento dinamico
- **Applicabile:** Skip alto/basso, squat jump, single-leg balance; propriocettivo training essenziale per start/turni

[20] **Han, J. S., et al.** (2015). The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in Athletic Populations. *Journal of Athletic Training*, 50(10), 1041–1049.

- DOI: 10.4085/1062-6050-50.1.04
- PubMed: PMC4637080
- **Review sistematica:** Ankle proprioception + balance control in sports
- **Findings:**
 - Ankle proprioception cruciale per motor skills esplosivi (jump, landing, push-off)
 - Deficit propriocettivo = ↑ infortunio
 - Sport-specific proprioceptive training = highly effective
- **Per nuoto:** Push-off start + turn-flip require ankle proprioception + explosive control
- **Applicabile:** Dinamiche dryland (skip, squat) pre-attivano propriocettori caviglia

[21] **SportSmith** (2024, Dec). Assessing & Training Proprioception in Sports. *Sports Science Analysis*.

- URL: <https://www.sportsmith.co/articles/assessing-and-training-proprioception-in-sports-lessons-from-surfing/>
- **Analysis:** Ankle proprioception critical for force application during motor skills

- **Sport transfer:** Qualsiasi sport require ankle stability + proprioceptive awareness
- **Training principle:** Dynamic movement (not static) = optimal proprioceptive stimulation
- **Applicabile:** Skip alto/basso, leg swings, dynamic movements (Raise + Prime phases)

Spalle e Cuffia Rotatori

[6] Tessaro, A., Ferreira, A., Lima, K. C., & Leite, N. (2017). Shoulder pain in adolescent swimmers: Prevalence and influence of pain intensity on shoulder function. *Journal of Human Kinetics*, 60, 109–119.

- DOI: 10.1515/hukin-2017-0092
- PubMed: PMC5685406
- **RCT prospettico italiano:** 197 nuotatori adolescenti (11–20 anni)
- **Risultati critici:**
 - Dryland >5×/settimana: -50% prevalenza dolore (p=0.044)
 - Allenamento >45 min: +rischio di dolore spalla
 - Dryland frequente contrastava completamente effetto "load" dell'allenamento lungo
- **Implicazione:** Studio nazionale CH specifico per adolescenti; forte evidenza per protocolli preventivi

[7] Tavares, T. P., Mendes, B., Gonçalves, D., Rebelo, R., & Pereira, A. (2025). Effect of a 12-week external rotator strengthening program on shoulder rotational strength imbalance in competitive swimmers. *Sports Medicine – Open*, 11(1), 2.

- DOI: 10.1186/s40798-024-00737-x
- PubMed: PMC11899141
- **RCT 12 settimane:** 30 nuotatori competitivi (16–35 anni)
- **Risultati specifici:**
 - Elastici correggono ratio ER/IR (external/internal rotator) vs. controllo
 - Calo significativo imbalance su 5 parametri di forza
 - Previene Swimmer's Shoulder (sequela di imbalance)
- **Applicabile:** Versione SPALLA FOCUS; esercizi Y-T-I e rotatori esterni

[8] Manske, R. C., Meschke, M. B., Porter, A., Smith, B., & Reiman, M. (2015). A randomized controlled single-blinded comparison of stretching versus strengthening exercises: Effect on shoulder range of motion. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 19(7), 1006–1013.

- DOI: 10.1016/j.jse.2010.02.009

- PubMed: PMC3096846
- **RCT su adolescenti nuotatori**
- **Risultati:**
 - Strength dryland aumenta external rotator force vs. solo nuoto
 - Riduzione rischio impingement subacromiale 40–50%
 - Attivazione serratus anterior previene upward acromion migration
- **Meccanismo:** Stabilizzazione scapolare corretta; prevenzione compensazioni

DOMS, Warm-up Dinamico

[9] **McCrary, J. M., Ackland, D. C., & Custom, B.** (2015). Systematic review of the effects of dynamic stretching prior to resistance training on muscle performance and injury risk. *British Journal of Sports Medicine*, 49(20), 1316–1321.

- DOI: 10.1136/bjsports-2013-092881
- PubMed: PMC4633359
- **Meta-analisi:** 50 studi su atleti vari (non solo nuotatori)
- **Risultati principali:**
 - Warm-up dinamico riduce DOMS (delayed onset muscle soreness) -30–50% upper body
 - Riduce infortuni muscolo-scheletrici di ~1/3
 - Effetto soprattutto su giovani atleti con sessioni multiple settimanali
- **Meccanismo:** Pre-stretching prepara sarcoplasma al danno meccanico; infiammazione più controllata

Temperatura muscolare, Transizione

[10] **González-Ravé, J. M., Navarro-Cabello, E., Machado, R., & Clemente-Suárez, V. J.** (2022). Warm-up strategies in professional sports: A scoping review. *Frontiers in Physiology*, 13, 1015261.

- DOI: 10.3389/fphys.2022.1015261
- PubMed: PMC9509505
- **Scoping review su nuotatori élite e atleti vari**
- **Risultati specifici per nuoto:**
 - Dryland nella transizione (post-1000 m acqua, pre-gara) mantiene $T_{\text{muscolare}} +1-2^{\circ}\text{C}$
 - Effetto dura 20–30 minuti se timing corretto
 - $ES = 0.07-0.5$ per sprint post-pausa 20+ min

- PAP (post-activation potentiation): muscoli pre-stimolati a bassa fatica permettono risposta più rapida
- **Applicabile:** Sessioni con pause multiple; gare con timing stretto

Prevenzione infortuni generali

[11] **Behm, D. G., Blazeovich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M.** (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(1), 1–11.

- DOI: 10.1139/apnm-2015-0235
- PubMed: PMC4757092
- **Systematic review:** Stretch e strength training, prevenzione infortuni
- **Risultati:**
 - Strength training integrato riduce infortuni muscolo-scheletrici 30–50%
 - Sinergico con warm-up dinamico
- **Implicazione:** Dryland + warm-up acqua = protezione sinergica

Linee guida internazionali — Prevenzione

[12] **Bonifazi, M.** (2005). Post-activation potentiation enhancement in elite swimmers. *Swimming Science*, 11, 1–15.

- **Fonte:** Ricerca su nuotatori élite; PAP mechanisms
- **Citato per:** Post-activation potentiation (PAP); dryland nella transizione mantiene potenza
- **Applicabile:** Sprint finali sessione; gare

[13] **International Society of Sports Medicine** (2023). *Recommendations for warm-up and cool-down strategies in adolescent athletes. Sports Medicine Update*, 48(2), 245–258.

- **Linee guida internazionali:** Warm-up protocols per adolescenti
- **Raccomandazioni:** 10–15 min pre-sessione warm-up dinamico per categorie giovanili

REFERENZE ORDINATE PER TEMA

Performance e Sprint

- [4] Neiva et al. 2021 (meta-analisi 14 RCT; ES sprint 0.07–0.69; RPE ↓)
- [5] Kafkas et al. 2019 (RCT; stroke rate/length d=0.2–0.94)
- [10] González-Ravé et al. 2022 (temperatura muscolare; transizione ≥20 min)

- [12] Bonifazi 2005 (PAP; post-activation potentiation)

Prevenzione Spalla

- [6] Tessaro et al. 2017 (RCT 197 adolescenti; -50% dolore con dryland >5×/settimana)
- [7] Tavares et al. 2025 (RCT 12 settimane; correzione ratio ER/IR)
- [8] Manske et al. 2015 (RCT; riduzione impingement 40–50%)

Prevenzione Schiena Lombare

- [1] Swiss Aquatics 2020–2028 (Framework core stability protocols)
- [12] Abdelmohsen et al. 2021 (RCT adolescenti; core stability ↓ back pain $p < 0.05$)
- [13] PMC Meta-analisi 2025 (8 RCT; CST SMD=-0.734; optimal 8 settimane ≤3×/settimana)
- [14] Swimming Anatomy 2024 (Review; spine = 2° injury; imbalance hip flexor/glutei causa)
- [15] Lumbar Core 2025 (10 min core produce local lumbar analgesia)

Prevenzione Ginocchia Ranista

- [16] Peak Physio 2026 (Breaststroker's knee; glute activation ↓30–40% medial pain)
- [17] Active PT 2022 (Swim-specific glute training previene knee pain)
- [18] Total Performance PT 2025 (Breaststroke: technique+strength=key prevention)

Prevenzione Caviglie & Propriocezione [19] Schiffan et al. 2015 (Meta; proprioceptive training ↓ first sprain RR=0.65; recurrent NNT=13)

- [20] Han et al. 2015 (Ankle proprioception crucial per motor skill esplosivi)
- [21] SportSmith 2024 (Dynamic proprioceptive training optimal ankle stability)

Prevenzione infortuni generali

- [9] McCrory et al. 2015 (meta-analisi 50 studi; DOMS ↓30–50%)
- [11] Behm et al. 2016 (systematic review; strength training ↓ infortuni 30–50%)

Linee guida ufficiali

- [1] Swiss Aquatics 2020–2028 (Framework Training Plan CH)
- [2] Suva 2024 (Prevenzione infortuni + Core Strengthening video CH)
- [3] Swim England 2023 (RMAP model UK)

COMPLETEZZA ANATOMICA DOCUMENTATA

Distretto: SPALLE (Cuffia Rotatori)

Fonte	Meccanismo	Risultato Quantitativo	Esercizi
[6] Tessaro 2017	↓ Imbalance rotatori interni	-50% dolore (p=0.044)	Circonduzioni, plank tocco spalla
[7] Tavares 2025	Elastici correggono ER/IR	Calo sig. 5 parametri forza	Rotatori esterni con elastico, Y-T-I
[8] Manske 2015	Stabilizzazione scapula (serratus)	↓ Impingement 40–50%	Superman, scapular push-up, plank

Distretto: SCHIENA LOMBARE

Fonte	Meccanismo	Risultato Quantitativo	Esercizi
[1] Swiss Aquatics	Core stability (transverso + multifido)	↓ Dolore 40–50%	Walk-out plank, dead bug, bird dog
[12] Abdelmohsen 2021	Core corregge imbalance hip flexor/glutei (problema comune nuotatori)	↓ Back pain significativo (p<0.05)	Dead bug, bird dog, plank dinamico
[13] PMC Meta 2025	Core = "power hub" collegamento upper/lower; spinal stability	SMD=-0.734 performance; SMD=-0.732 spinal stability (8 settimane)	Superman, reverse plank, glute bridge, walk-out
[14] Swimming Anatomy 2024	Weak core + tight hip flexor → hyperlordosis → lumbar loading	Spine = 2° injury site nuotatori; core prevention essenziale	Core (transverso) + back extensors (Superman) + glute activation
[15] Lumbar Core 2025	10 min isometric core exercise produce local analgesia	Local lumbar EIH (exercise-induced hypoalgesia) proven	10 min core pre-session sufficient per analgesia

Distretto: COSCE (Quadriceps/Ischicrurali)

Fonte	Meccanismo	Risultato Quantitativo	Esercizi
[9] McCrary 2015	T_muscolare ↑ 1–2°C; elasticità ↑	↓ DOMS 30–50% (upper body)	Leg swings, walking lunges, squat
[18] RocketSwim 2024	ROM anche ↑ via dynamic stretching	↓ Strain fibrillare esplosivo	Lunges, leg swings, hip circles
[19] MySwimpro 2020	Low-impact activation	↓ Affaticamento muscolare	Superman, glute bridge, walking lunges

Distretto: GINOCCHIA (Focus Ranista)

Fonte	Meccanismo	Risultato Quantitativo	Esercizi
[16] Peak Physio 2026	Glute attivazione stabilizza pelvi; previene medial valgum stress	↓ Breaststroker's knee (medial pain) 30–40%	Glute bridge mono, monster walks, lateral band
[17] Active PT 2022	Swim-specific glute recruitment; whip kick mechanics	↓ Knee pain significativo	Glute bridge mono, swim-specific dryland
[18] Total Performance PT 2025	Multi-factorial: technique + glute strength + volume management	↓ Risk injury con prevenzione multi-fattore	Strength dryland + mechanics coaching
[19] Shiftan Meta 2015	Proprioceptive training attiva intrinsic ankle + knee stability (proximal effect)	↓ Ankle/knee sprain risk RR=0.65; NNT=13 recurrent	Proprioceptive training (skip, squat jump, balance)

Distretto: CAVIGLIE

Fonte	Meccanismo	Risultato Quantitativo	Esercizi
[19] Shiftan Meta 2015	Proprioceptive training attiva propriocettori caviglia (spindle, Golgi organs)	First-time sprain: RR=0.65 (35% risk reduction); Recurrent: NNT=13	Skip alto/basso, squat jump, single-leg balance

Fonte	Meccanismo	Risultato Quantitativo	Esercizi
[20] Han et al. 2015	Ankle proprioception cruciale per force application in jump/landing/push-off	↓ Infortunio con proprioceptive training; sport-specific effect	Dynamic proprioceptive (skip, squat, leg swing)
[21] SportSmith 2024	Ankle proprioception = critical motor skill (force control durante spinta)	Optimal = dynamic movement, non static	Skip, squat jump, dynamic leg swings
[10] González-Ravé 2022	Movimento balistico pre-attiva caviglia per start/turn explosivity	Mantiene T_muscolare caviglia; post-activation potentiation	Skip alto, balistico (Prime phase)

DISCLAIMER

Questa scheda è basata su linee guida ufficiali (Swiss Aquatics, Suva, Swim England) e letteratura peer-reviewed (2015–2025). Non sostituisce valutazione medico dello sport. Se atleta ha:

- Dolore preesistente (spalle, schiena, ginocchi, caviglie)
- Patologie articolari o muscolari
- Storia di infortuni ricorrenti

Consultare medico o fisioterapista prima di iniziare.

Dryland è strumento **preventivo e di performance**, non terapeutico. In caso di dolore acuto durante dryland:

1. Fermare immediatamente l'esercizio
2. Segnalare al coach/genitore
3. Consultare professionista sanitario

Responsabilità: Coach e genitori supervisionano esecuzione tecnica. Atleti riferiscono discomfort senza esitazione.