

CONI

CMAS

**FEDERAZIONE ITALIANA PESCA SPORTIVA
E ATTIVITA' SUBACQUEE**



**Programma Corsi per Apneisti
1° - 2° - 3° Grado**

Estratto dal
“REGOLAMENTO GENERALE ATTIVITA’ DIDATTICA”

Articolo III Corso Apneista 1° grado

- 01) Organizzazione Società affiliate
- 02) Età minima 14 anni compiuti.
- 03) Requisiti sufficiente abilità natatoria.
- 04) Durata minima
 - teoria 5 ore
 - bacino delimitato 20 ore
 - acque libere 4 sessioni di min. 2 ½ ore
- 05) Programma quello approvato dal Consiglio Federale.
- 06) Brevetto Attesta l'acquisita capacità ad effettuare immersioni con tecniche di coppia ad una profondità massima di -8 mt.

Articolo IV Corso Apneista 2° grado

- 01) Organizzazione Società affiliate
- 02) Età minima 16 anni compiuti.
- 03) Requisiti Possesso del brevetto di apneista di 1° grado o equivalente
- 04) Durata minima
 - teoria 10 ore
 - bacino delimitato 20 ore
 - acque libere 4 sessioni di min. 3 ore
- 05) Programma quello approvato dal Consiglio Federale.
- 06) Brevetto Attesta l'acquisita capacità ad effettuare immersioni con tecniche di coppia ad una profondità massima di -15 mt.

Articolo V Corso Apneista 3° grado

- 01) Organizzazione Società affiliate
- 02) Età minima 18 anni compiuti.
- 03) Requisiti
 - a) Possesso del brevetto di apneista di 2° grado o equivalente
 - b) 20 sessioni di apnea dopo il conseguimento del brevetto di 2° grado
- 04) Durata minima
 - teoria 10 ore
 - bacino delimitato 20 ore
 - acque libere 06 sessioni di min. 3 ore
- 05) Programma quello approvato dal Consiglio Federale.
- 06) Brevetto Attesta l'acquisita capacità ad effettuare immersioni con tecniche di coppia ad una profondità massima di -25 mt.

LINEE GUIDA DEI CORSI PER APNEISTI DI 1° - 2° - 3° GRADO

PREMESSA

E' indispensabile, durante lo svolgimento dei diversi corsi e con la gradualità prevista, fornire all'allievo le basi affinché giunga alla conoscenza dei propri limiti e alla consapevolezza di sé, unica strada per la tutela dell'incolumità e della sicurezza personale. Lezioni specifiche e mirate saranno rivolte alla capacità di rilassamento psicofisico.

Tutti i corsi inizieranno con la presentazione del metodo didattico, della finalità del corso e del calendario delle lezioni sia teoriche che pratiche in bacino delimitato ed in acque libere.

Importante sarà conoscere le capacità di base degli allievi, sia dal punto di vista teorico che da quello più specificatamente acquatico, saranno quindi effettuate delle prove di apnea libera (si intende che ogni allievo applicherà il proprio metodo) sia da seduti che da sdraiati; l'istruttore rileverà i tempi ed osserverà i dettagli annotandoli sulla scheda personale dell'allievo al fine di poter rilevare e far rilevare i progressi compiuti.

Tutte le tecniche di rilassamento acquisite vanno eseguite a secco e successivamente ripetute in acqua, prestando particolare attenzione al sopravvenire delle contrazioni diaframmatiche di cui saranno rilevati i diversi tempi con o senza giusta preparazione di rilassamento; gli allievi dovranno prendere coscienza della loro specificità, elaborando in questo modo il personale tipo di rilassamento. Le prove di apnea dovranno essere svolte in diverse condizioni: rilassamento e corretta ventilazione, espirazione, da fermo ed in movimento per raccogliere la casistica più completa possibile.

Bacino delimitato

L'ambientamento all'acqua all'inizio di ogni lezione deve tener conto dell'applicazione delle diverse tecniche di rilassamento, per questa ragione dopo il nuoto iniziale gli allievi dovranno imparare a controllare la respirazione da affanno mantenendo la posizione verticale e rilassandosi in acqua senza sostegni. Importante sarà anche far comprendere agli allievi il proprio personale equilibrio idrostatico in assetto in verticale e con polmoni carichi, semiscarichi o scarichi.

La preparazione all'apnea e il rilassamento muscolare avverranno a bordo vasca, in basso fondale, dove l'allievo dovrà posizionarsi verticalmente con il capo e le spalle adagiate al bordo portando attenzione alla corretta postura del corpo (è preferibile evitare il nuoto prima di qualsiasi apnea).

Ogni e qualsiasi esercitazione pratica sarà interrotta all'insorgere della prima contrazione che costituirà il segnale per una immediata riemersione.

Lo scopo degli esercizi in bacino delimitato è quello di raggiungere una corretta esecuzione tecnica con il minimo dispendio di energie.

Tutta l'attività in bacino delimitato deve essere effettuata con le tecniche di coppia affinché questa tecnica entri a far parte permanente del bagaglio culturale del futuro apneista.

Acque libere

Le esercitazioni in mare avranno lo scopo di mettere in pratica le tecniche e le nozioni apprese sia in teoria che in bacino delimitato.

Permetteranno all'istruttore di valutare il grado di apprendimento degli allievi e l'applicazione di tutti i parametri di sicurezza necessari per la pratica dell'apnea. Le esercitazioni avranno uno sviluppo su profondità crescenti permettendo in questo modo un graduale adattamento all'ambiente marino.

L'istruttore o l'aiuto-istruttore dovranno seguire costantemente gli allievi, prescindendo dal compagno di coppia, ed intervenire in caso di necessità.

Consigli agli istruttori

Lo scopo del corso è incrementare il grado di autonomia comportamentale in acqua, antepoendo la sicurezza a qualunque altra considerazione.

1. Predisporre le lezioni in modo tale da rendere attori attivi tutti gli allievi è un ottimo metodo, pertanto meno ordini vengono impartiti a bordo vasca, migliori risultati si otterranno e maggior tempo sarà disponibile per le doverose correzioni e consigli. La presentazione degli esercizi durante le lezioni di teoria ottimizzano le lezioni in bacino delimitato.
2. E' sicuramente molto formativo l'insegnamento di un gran numero di esercizi. Pertanto la ricerca dell'eccessivo perfezionamento di alcuni esercizi deve essere posto in secondo piano.
3. L'istruttore deve sempre cercare di agevolare fisicamente e psicologicamente gli allievi al fine di creare un ambiente il più possibile tranquillo.
4. L'apneista deve effettuare l'esercizio quando si sente pronto, all'interno dei tempi massimi assegnati (normalmente 3 minuti). Una eventuale richiesta da parte dell'allievo di momentanea sospensione dell'esercizio non deve essere interpretato come fattore negativo.
5. L'utilizzo di schede dettagliate sugli esercizi da seguire, disponibili a bordo vasca, sono un buon metodo per risparmiare lunghe spiegazioni in piscina (quando è possibile utilizzarle).
6. Eventuale sintetico colloquio tra gli allievi in acqua non deve essere interpretato quale fattore negativo nel giudizio.
7. L'istruttore non deve intervenire fisicamente se non in caso di pericolo con manifesta incapacità o intemperività del compagno.
8. Se l'istruttore lo ritiene opportuno, durante l'intero corso si può simulare un incidente per testare la reazione degli allievi. Tale simulazione deve essere effettuata in modo tale da far comprendere all'allievo che il pericolo è sempre presente e non si deve mai distogliere l'attenzione dall'apneista. Tale prova non deve comportare traumi psicologici, né creare inutili tensioni all'interno del gruppo di allievi.

COMPONENTI TECNICHE

In bacino delimitato

1. Gli esercizi devono essere svolti nelle migliori condizioni possibili, anche in funzione del ritmo del battito cardiaco. Si potranno sostituire i classici esercizi di riscaldamento con esercizi di stretching. In acque libere, in occasione dei trasferimenti a nuoto, si deve tenere conto del battito cardiaco innalzato da tale attività.
2. Gli esercizi devono essere effettuati solo dopo un adeguato avvicinamento alla performance richiesta, utilizzando adeguatamente il criterio della progressività e le teorie di base dell'allenamento.
3. Le entrate con tuffo a forbice sono da evitare in quanto causano accelerazione del battito cardiaco e per i problemi legati all'eventuale uso di pinne fragili.
4. L'utilizzo della muta deve essere introdotto anche in bacino delimitato in quanto è propedeutico effettuare gli esercizi con l'attrezzatura completa.
5. Durante gli esercizi l'allievo che assiste l'apneista del momento, al termine della prova, può trovarsi in condizioni di battito cardiaco accelerato, pertanto si deve valutare l'opportunità di permettergli un idoneo recupero cardiaco prima di sottoporlo ad una prova in apnea.
6. Nel caso in cui l'allievo dimostri evidenti segni di ipotermia, non deve assolutamente effettuare esercizi di apnea.
7. La zavorra utilizzata dall'allievo deve risultare idonea a garantire innanzitutto la sicurezza, pertanto può eccedere nella quantità, purché si eserciti particolare attenzione.

In acque libere

1. La visibilità deve essere almeno di tre metri; se risulta essere inferiore, non dovranno essere svolti gli esercizi.
2. La distanza del compagno rispetto all'apneista non è un parametro fisso. Il compagno deve avere la capacità di interpretare il proprio ruolo in funzione del momento. Sicuramente, nel momento dell'emersione, i due apneisti devono essere a stretto contatto. In acque libere, con buona visibilità, la minor distanza non è detto che coincida con il miglior punto di osservazione o con la migliore posizione per intervenire. Effetti di diffrazione della luce o presenza di corrente possono consigliare una certa posizione rispetto ad un'altra.
3. Per corretta esecuzione di una capovolta si intende una capovolta effettuata con lo stile previsto, con tranquillità, provocando il minimo spostamento di acqua e con efficacia nel raggiungimento del fondo.
4. Gli esercizi dovranno essere svolti in prossimità di sagole vincolate da zavorre e dotate di boa di segnalazione, sia per i percorsi orizzontali che quelli verticali.

Generali

1. Per tutti gli allievi e' componente costante la corretta ventilazione pre e post immersione.
2. Per tutti gli allievi e' componente costante il segnale di consenso al compagno.
3. Per l'allievo che svolge il ruolo di compagno e' componente costante l'attenzione focalizzata all'apneista.
4. Per l'allievo che svolge il ruolo di compagno e' componente costante la distanza che consente l'intervento di sicurezza.
5. Per gli allievi che si immergono e' componente costante l'espulsione dell'aeratore.
6. Per tutti gli allievi sono componenti costanti le corrette entrate ed uscite.

DEFINIZIONI

1. Apneista: è l'allievo destinato a svolgere l'esercizio (in profondità) con la collaborazione del compagno di superficie. Deve potersi concentrare unicamente sull'esercizio, avendo l'unica accortezza di verificare che, al momento dell'inizio dell'esercizio il compagno lo stia osservando.
2. Compagno: è l'allievo destinato ad assistere l'apneista. Deve garantire l'assistenza in caso di difficoltà, assistere l'apneista dall'inizio al termine dell'esercizio, segnalare il tempo trascorso e verificare eventuali pericoli esterni incombenti. Deve essere sempre fisicamente al fianco dell'apneista in superficie, per ascoltare la frequenza respiratoria e per rendersi conto di eventuali problemi (iperventilazione, brividi ecc.). Deve sempre mantenersi a contatto visivo con l'apneista al momento della riemersione per valutare eventuali sintomi premonitori (colore delle labbra, dei padiglioni auricolari, delle mani e dilatazione degli occhi). Deve seguire l'apneista in immersione da una distanza tale che gli consenta di non perderlo mai di vista.
3. Cenno al compagno: si intende un cenno di assenso effettuato con il capo, possibilmente il meno dispendioso possibile.
4. Giudizi:
 - a) per valutare un esercizio o le singole componenti si utilizzano le valutazioni: Insufficiente, Sufficiente, Discreto, Buono, Ottimo.
 - b) Le valutazioni sono progressive.
 - c) il giudizio finale di un allievo può essere: IDONEO o NON IDONEO.
 - d) non si deve giudicare un esercizio su una singola prestazione.
5. l'istruttore deve rendersi ragionevolmente disponibile al fine di recuperare le lezioni mancanti
6. Per attrezzatura completa si intende:
 - a) In bacino delimitato: pinne, maschera, aeratore, eventuale zavorra di annullamento e muta con zavorra specifica.
 - b) In acque libere: pinne, maschera, aeratore, coltello e muta con zavorra specifica.
7. Le entrate in acqua in bacino delimitato, salvo dove espressamente previsto in modo diverso, sono da effettuarsi per rotazione del corpo dalla posizione di seduti sul bordo della vasca.
8. Le uscite dall'acqua, salvo dove espressamente previsto in modo diverso, sono da effettuarsi in coppia, per comune intesa e dopo aver abbassato la maschera sul collo.
9. Sia le entrate che le uscite devono comunque essere adattate all'ambiente operativo.

Si riporta estratto dal Regolamento Generale Attività Didattica relativamente ai rapporti numerici Istruttori, Aiuto-Istruttori ed allievi

Articolo I Scuole e corsi:

- 01) I rapporti Istruttori/allievi in bacino delimitato nei corsi d'immersione e specializzazione devono essere:
 - a) 1 Istruttore per 6 allievi
- 02) I rapporti Istruttori/allievi nelle esercitazioni in acque libere nei corsi devono essere:
 - a) 1 Istruttore per 4 allievi o 1 Istruttore + 1 Aiuto Istruttore per 6 allievi

Disposizioni relative alla sicurezza

Si dovranno adottare le seguenti iniziative:

- in bacino delimitato:

a) l'allievo apneista non potrà entrare in acqua e non dovrà effettuare qualsivoglia apnea senza il preventivo consenso del dell'istruttore.

b) l'allievo dovrà sempre accertarsi, prima dell'inizio di un esercizio della presenza del compagno.

- in acque libere:

a) le stesse adottate per il bacino delimitato.

b) il campo di immersione dovrà essere delimitato da boe dotate di bandiera segnasub (almeno due).

c) il campo di immersione deve essere verificato immediatamente prima delle prove, onde evitare eventuali pericoli derivanti da presenza di reti da pesca o altro.

d) l'allievo apneista si immergerà sempre lungo una sagola guida. Tale sagola dovrà essere presente anche per i percorsi subacquei orizzontali.

e) il fondale non deve essere superiore a 3 metri rispetto la quota dettata dall'esercizio.

f) l'apneista (ovvero il solo allievo che si deve immergere) deve essere sempre sagolato e munito di relativa boa segnasub. Tale sagola, unica per un gruppo di apneisti, verrà passata all'apneista di turno.

g) La sagola sarà legata in vita o al polso (non alla cintura di zavorra, in modo da consentire l'eventuale recupero anche dopo sganciamento della zavorra).

h) con scarsa visibilità (ma almeno di 3 metri), o in presenza di fondale superiore a 15 metri, sono necessari una coppia di sommozzatori in possesso di regolare brevetto posti in prossimità del punto di arrivo degli apneisti e a contatto visivo tra loro.

CORSO di APNEISTA - 1° GRADO -

Contenuti del corso:

TEORIA: durata minima 5 ore
Presentazione del corso e tecniche di coppia
Attrezzature
Elementi di fisiologia (il sistema cardio-respiratorio)
Compensazioni
Cenni di Fisica
Pericoli e rischi dell'apnea
Cenni di tecnica respiratoria
Cenni di Biologia Marina

BACINO DELIMITATO: durata minima 20 ore

Compensazioni e ventilazioni

Nuoto in superficie a corpo libero:

- a) 50 metri a rana
- b) 50 metri crawl

Nuoto in superficie con maschera, pinne ed aeratore:

200 metri

Sostentamento a rana con ausilio dell'opposizione delle mani:

- a) 1 minuto a carico naturale
- b) 30 secondi con 4 Kg.

Sostentamento per pinneggiamento verticale:

- a) 2 minuti a carico naturale
- b) 1 minuto con 4 Kg.

Svuotamento della maschera

Apnea da fermo per 1 minuto

- a) in superficie
- b) sul fondo - zona bassa

Nuoto in superficie in apnea

20 metri per 5 volte

Nuoto in immersione a corpo libero (rana)

25 metri

Capovolte a corpo libero

Capovolte con maschera, pinne ed aeratore:

- a) a squadra
- b) a forbice
- c) pescatora

Nuoto in immersione con maschera e pinne:

20 metri per 5 volte

Percorsi con soste

Gli esercizi che non possono essere svolti in piscina si eseguiranno in acque libere in un bacino controllato e delimitato

ACQUE LIBERE: durata minima 4 sessioni da min. 2 ½ ore

Nuoto in superficie a corpo libero per 50 metri ed esecuzione di una capovolta raggiungendo la profondità di 4 metri.

Nuoto in superficie con attrezzature per 200 metri ed esecuzione di una capovolta raggiungendo la profondità di 8 metri.

Numero 5 capovolte a corpo libero raggiungendo la profondità di 4 metri con intervalli di riposo di 2 minuti

Numero 5 capovolte con attrezzature raggiungendo la profondità di 8 metri con intervalli di riposo di 3 minuti

Percorso di 5 metri con attrezzature alla profondità di 5 metri

15 minuti di snorkeling con ricerca e riconoscimento di flora e fauna marina

ESERCIZI IN BACINO DELIMITATO

BD01 - Compensazioni e ventilazioni

L'allievo deve effettuare, mettendo in pratica quanto appreso nel corso di teoria:

1. una serie di compensazioni del tipo Valsalva, Marcante-Odaglia e deglutizione, in secca e in immersione, opportunamente zavorrato a -1 metro.
2. ventilazioni addominali e toraciche, due per tipo, alternativamente sotto diretto controllo dell'istruttore, il quale ne verificherà la corretta esecuzione.

Componenti

corretta esecuzione delle manovre di compensazione

corretta esecuzione delle manovre di ventilazione

BD02 - Nuoto in superficie a corpo libero

L'allievo deve essere in grado di nuotare correttamente per 50 metri, in coppia, nei due stili previsti, controllando la posizione del compagno e mantenendo il minor stato di affaticamento possibile.

1. Gli allievi entrano in acqua, al via dell'istruttore, con tuffo di testa uno dopo l'altro; formata la coppia eseguono il percorso previsto ed escono insieme dall'acqua. Le virate vengono effettuate senza capovolta ma con appoggio della mano e rotazione del tronco.
2. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti

corretta esecuzione dei diversi stili di nuoto

corretta esecuzione della tecnica di coppia

BD03 - Nuoto in superficie con maschera, pinne aeratore

L'allievo deve essere in grado di pinneggiare correttamente, in coppia, controllando la posizione del compagno e mantenendo il minor stato di affaticamento possibile.

1. Gli allievi si vestono sul bordo con la corretta sequenza, quindi, al via dell'istruttore entrano in acqua.
2. Dopo aver formato la coppia nuotano affiancati, controllandosi reciprocamente, per 200 metri.
3. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti

corretto pinneggiamento

corretta esecuzione della tecnica di coppia

costante ritmo e ventilazione

BD04 - Sostentamento a rana con l'ausilio dell'opposizione delle mani

L'allievo deve essere in grado di mantenersi in galleggiamento con il solo ausilio del movimento delle gambe a rana (alternata o simmetrica) e dell'opposizione delle mani per il tempo previsto con la bocca in costante emersione. L'allievo che non esegue l'esercizio resta vicino al compagno sostenendosi con le pinne indossate, e pronto ad intervenire per recuperare la zavorra.

1. Gli allievi al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano uno di fianco all'altro appoggiati al bordo.
2. Al via dell'istruttore si allontanano dal bordo, l'allievo di assistenza resta in posizione prossima al bordo ed eseguono la prima parte dell'esercizio in cui l'allievo che esegue si mantiene in galleggiamento per 1 minuto.
3. Trascorso il tempo previsto l'istruttore porge all'assistente la cintura di zavorra e questi la passa al compagno che esegue l'esercizio con la zavorra di 4 Kg.
4. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'allievo che esegue l'esercizio

corretta esecuzione della rana (alternata o simmetrica)

bocca in costante emersione

corretto movimento di opposizione delle mani

Componenti per l'allievo che funge da compagno

corretto pinneggiamento

corretta distanza dal compagno

BD05 - Sostentamento per pinneggiamento in verticale

La metodologie esecutiva ricalca quella precedente, ma in questo caso entrambi gli allievi indossano le pinne.

Componenti per l'allievo che esegue l'esercizio

corretto pinneggiamento

bocca in costante emersione

Componenti per l'allievo che funge da compagno

corretto pinneggiamento

corretta distanza dal compagno

BD06 - Svuotamento della maschera

L'allievo deve essere in grado di svuotare completamente la maschera restando in immersione (l'esercizio si esegue in zona bassa).

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista ed il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano verticalmente affiancati, appoggiati al bordo vasca.
3. Entro 2 minuti, l'apneista si immerge per affondamento e si pone ad una distanza di circa un metro dal bordo vasca.
4. Posizionato in ginocchio, effettua per due volte consecutive il riempimento e lo svuotamento della maschera.
5. Dopo la riemersione gli allievi si scambiano i ruoli.
6. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

tranquillità e correttezza nell'esecuzione

minima perdita d'aria dal bordo superiore della maschera.

tranquillità nell'emersione

BD07 a - Apnea da fermo per 1 minuto – in superficie

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista ed il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista abbandona l'aeratore ed inizia l'apnea in galleggiamento, senza alcuna presa.
4. Il compagno provvede affinché il corpo dell'apneista non si allontani dal punto di inizio.
5. L'apneista effettua segnalazioni muovendo ritmicamente una mano o un dito circa ogni 10 secondi.
6. Il compagno lo avverte dopo 30 secondi toccandogli una mano, e ricevendo cenno di conferma.
7. Allo scadere di 1 minuto, su avviso del compagno, l'apneista emerge.
8. Effettua alcuni atti respiratori e riposiziona l'aeratore.
9. Conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta segnalazione durante l'apnea

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

interventi tempestivi

BD07 b - Apnea da fermo per 1 minuto – sul fondo

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista ed il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista deve immergersi per affondamento (profondità 2 metri, max 4 metri).
4. Abbandonato l'aeratore, si posiziona supino sul fondo, dove trova una zavorra supplementare di 4 kg., da utilizzare se necessario (appoggiandola attorno alla vita, senza chiuderla).
5. Effettua segnalazioni al compagno di superficie, muovendo ritmicamente una mano o un dito circa ogni 10 secondi.

6. Il compagno dalla superficie lo raggiunge, avvertendolo dopo 30 e ricevendo cenno di conferma.
7. Allo scadere del minuto, su tocco del compagno, abbandona la zavorra supplementare sul fondo ed emerge.
8. Effettua alcuni atti respiratori e riposiziona l'aeratore.
9. Conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta immersione

corretto utilizzo della zavorra supplementare

corretta segnalazione durante l'apnea

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

interventi tempestivi e capovolte corrette

BD08 - Nuoto in superficie in apnea: 20 metri per 5 volte

1. Senza l'utilizzo di alcuna attrezzatura (solo eventuale muta) gli allievi si preparano seduti a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entreranno in acqua si posizionano verticalmente, appoggiandosi al bordo vasca.
3. Entro tre minuti, l'apneista inizia i percorsi a stile libero, in apnea, da effettuarsi lentamente.
4. Dopo 20 metri viene avvertito dal compagno ed interrompe l'apnea completando il percorso fino a bordo vasca respirando liberamente
5. Al bordo effettua i recuperi da due minuti ciascuno.
6. Il compagno lo segue con stile rana e senza mai immergere il capo.
7. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

esecuzione tranquilla lenta e ritmica del nuoto

BD09 - Nuoto in immersione a corpo libero (rana): 25 metri

1. Indossata l'attrezzatura facoltativa (eventuale zavorra e muta), l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua posizionano orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista si immerge per affondamento, ruota di 180° e si spinge dal bordo vasca, effettuando il percorso a rana, mantenendosi ad una profondità di circa 1-1,5 metri.
4. Percorsi 25 metri, riemerge.
5. Il compagno lo segue dalla superficie.
6. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta spinta dal bordo

tranquillità e correttezza nell'esecuzione

pausa tra le passate

efficacia nelle passate

esecuzione tranquilla

tranquillità nell'emersione

BD10 – Capovolte a corpo libero

1. L'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca, il compagno indosserà maschera, pinne ed aeratore.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizioneranno verticalmente appoggiati al bordo della vasca.
3. Al successivo via dell'istruttore l'apneista si scosta dal bordo di circa 1,5 metri ed esegue una capovolta in raccolta per raggiungere il fondo dove effettua una rotazione per appoggiare i piedi sul fondo stesso e con una spinta si dirige verso la superficie.

4. Il compagno resta in posizione di sicurezza, in galleggiamento tramite pinne, con il viso immerso e respirando dall'aeratore.
5. Giunto in superficie l'apneista rivolgere al compagno un cenno di assenso.
6. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta esecuzione della capovolta

efficacia della capovolta

esecuzione tranquilla

BD11 - Capovolte con maschera, pinne ed aeratore

Sequenza di 9 capovolte con diversi stili: 3 a squadra, 3 a forbice, 3 alla pescatora.

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista ed il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entreranno in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 1 minuto, l'apneista deve iniziare la serie di capovolte, raggiungendo il fondo della piscina, permanendo 5" ed emergendo a due-tre metri dal punto di immersione.
4. In superficie si ventila per un massimo di 5 volte tra una immersione e l'altra.
5. Effettuate le capovolte, gli allievi invertono i ruoli.
6. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta esecuzione dei diversi stili

efficacia delle capovolte

tranquillità e correttezza nell'esecuzione

tranquillità nell'emersione

BD12 - Nuoto in immersione con attrezzatura: 20 mt. per 5 volte

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entreranno in acqua e si posizionano orizzontalmente affiancati, in prossimità del bordo vasca.
3. Entro 3 minuti l'apneista deve iniziare il percorso, immergendosi con capovolta a forbice o alla pescatora.
4. Pinneggiando alla quota costante di circa un metro, effettua il primo percorso da 20 m.
5. Emerso, riposiziona l'aeratore e raggiunto il bordo vasca e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per 5 volte.
7. Le braccia verranno mantenute distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie, in acqua, dotato della stessa attrezzatura.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

capovolta corretta

corretta posizione delle mani e delle braccia

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

BD13 - Percorsi con soste

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizioneranno orizzontalmente affiancati, in prossimità del bordo vasca.
3. Entro 3 minuti l'apneista deve iniziare il percorso, immergendosi con capovolta a forbice o alla pescatora.
4. Pinneggiando in prossimità del fondo, percorre 10 metri, vi sosta per 5", poi ritorna al punto di partenza.

5. Emerso, mantenendosi in posizione orizzontale, riposiziona l'aeratore e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per altre 3 volte, incrementando la sosta sul fondo di 5" alla volta.
7. Durante il percorso subacqueo le braccia verranno mantenute distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie, in acqua, dotato della stessa attrezzatura.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

corretta posizione delle mani e delle braccia

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

esecuzione disinvolta

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

ESERCIZI IN ACQUE LIBERE

AL01 – Nuoto in superficie, a corpo libero, per 50 metri e capovolta a – 4 metri

1. L'apneista, a corpo libero, ed il compagno, indossando l'attrezzatura completa, si presentano al punto di partenza.
2. Al via dell'istruttore effettueranno un percorso di 25 metri, quindi dopo una virata ritorneranno al punto di partenza.
3. Al nuovo via dell'istruttore l'apneista effettua una capovolta in stile raggiungendo il fondo a – 4 metri e raccogliendo un piccolo (ma visibile e colorato) oggetto prima posizionato.
4. Dopo l'emersione consegna l'oggetto al compagno ed insieme escono dall'acqua.

Componenti per l'apneista

nuoto a ritmo costante

corretta capovolta

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

AL02 - Nuoto in superficie, con attrezzature, per 200 metri e capovolta a – 8 metri

1. L'apneista ed il compagno, indossando l'attrezzatura completa, si presentano al punto di partenza.
2. Al via dell'istruttore effettuano un percorso di 25 metri per 8 volte.
3. Ritornati al punto di partenza l'apneista effettua una capovolta alla pescatora raggiungendo il fondo a – 8 metri e raccogliendo un piccolo (ma visibile e colorato) oggetto prima posizionato dall'istruttore.
4. Dopo l'emersione consegna l'oggetto al compagno ed insieme escono dall'acqua.

Componenti per l'apneista

nuoto a ritmo costante

corretto pinneggiamento

corretta capovolta

tranquillità nell'emersione

Componenti per l'allievo che funge da compagno

corretto pinneggiamento di superficie

AL03 - Cinque capovolte a corpo libero raggiungendo - 4 metri

1. L'apneista a corpo libero ed il compagno con l'attrezzatura completa ed il pallone segnasub si presentano sul punto di immersione.
2. Al via dell'istruttore entro 3 minuti l'apneista si deve immergere con capovolta in raccolta. Raggiunta la quota prevista, segnalata da opportuna targhetta del cavo guida (o dal fondale), vi rimarrà per 5 secondi.
3. L'intero percorso deve essere effettuato senza entrare in contatto con il cavo guida (salvo casi di emergenza).
4. Emerso, segnala al compagno il suo stato fisico.
5. Si ventila per un tempo massimo di due minuti.
6. Ripete l'esercizio per complessive 5 immersioni.
7. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie.
8. Dopo l'ultima emersione insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

corrette passate a rana

rispetto del tempo di permanenza e di ventilazione

tranquillità nell'emersione

AL04 - Cinque capovolte con attrezzature raggiungendo - 8 metri

1. L'apneista ed il compagno con l'attrezzatura completa ed il pallone segnasub si portano sul punto di immersione.

2. Al via dell'istruttore entro 3 minuti l'apneista si deve immergere con capovolta in squadra. Raggiunge la quota prevista, segnalata da opportuna targhetta del cavo guida (o dal fondale) e risale.
3. L'intero percorso deve essere effettuato senza entrare in contatto con il cavo guida (salvo casi di emergenza).
4. Emerso, segnala al compagno il suo stato fisico.
5. Si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per complessive 5 immersioni.
7. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie.
8. Dopo l'ultima emersione insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

corretto pinneggiamento subacqueo

rispetto del tempo di permanenza e di ventilazione

tranquillità nell'emersione

AL05 - Percorso di 5 metri con attrezzature a - 5 metri

Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si portano sul punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.

Al via dell'istruttore entro 3 minuti l'apneista deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato.

Effettua l'intero percorso senza entrare in contatto con il cavo guida.

Emerso, segnala al compagno il suo stato fisico.

Si ventila in modo opportuno, poi riposiziona l'aeratore.

Le braccia verranno mantenute lungo il corpo oppure distese in avanti.

Il compagno segue l'esercizio dalla superficie; sarà suo compito verificare segnali premonitori di eventuale incidente, sia durante l'esecuzione delle immersioni, sia dopo l'emersione.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

AL06 - 15 minuti di snorkeling

1. Indossata l'attrezzatura gli apneisti raggiungono il punto di immersione, muniti di una sagola con pallone segnasub.

2. Il gruppo di apneisti segue l'istruttore, tenendo conto del tempo necessario per il rientro.

3. Eventuali immersioni si possono effettuare ad una quota massima di - 5 metri.

4. Il gruppo si deve mantenere alla opportuna distanza dal pallone segnasub.

Componenti

corretta distanza dal pallone segnasub

rispetto dei limiti fissati

comportamento corretto di coppia

corrette capovolte

corretto pinneggiamento

corretto comportamento nel rispetto dell'ambiente

riconoscimento della flora e fauna locale (descrizione verbale successiva)

CORSO di APNEISTA - 2° GRADO -

Contenuti del corso:

TEORIA: durata minima 10 ore

Presentazione del corso e tecniche di coppia

Alimentazione

Tecniche di autopercezione ed attivazione

Leggi fisiche

Fisiologia dell'apnea

Tecniche di respirazione e ventilazione

Metodologie dell'allenamento a secco

Tecniche di compensazione

Riconoscimento delle situazioni di pericolo e nozioni di primo soccorso

Cenni di legislazione

BACINO DELIMITATO: durata minima 20 ore

Applicazione tecniche di defaticamento

Nuoto con attrezzature e tavoletta:

400 metri

Sostentamento per pinneggiamento:

6 kg. per 1' e 30 secondi

Apnea da fermo per 1'30"

a) in superficie

b) in immersione

Nuoto in immersione a corpo libero (rana):

35 metri

Nuoto in immersione con attrezzature (apnea dinamica in orizzontale):

50 metri

Immersioni successive con recupero di tre minuti

25 metri per 5 volte

Percorsi con soste

Gli esercizi che non possono essere svolti in piscina si eseguiranno in acque libere in un bacino controllato e delimitato

ACQUE LIBERE: durata minima 4 sessioni di min. 3 ore

Numero 5 capovolte a corpo libero raggiungendo la profondità di 8 metri con intervalli di riposo di 3 minuti

Numero 5 capovolte con attrezzature raggiungendo la profondità di 15 metri con intervalli di riposo di 3 min.

Immersioni con attrezzature con controllo della discesa

Percorso di 20 metri con attrezzature alla profondità di 5 metri

Recupero, assistenza, trasporto e primo soccorso a infortunato a - 8 metri di profondità con percorso di 50 metri.

30 minuti di snorkeling con ricerca e riconoscimento della flora e fauna marina

ESERCIZI IN BACINO DELIMITATO

BD01 – Applicazione delle tecniche di rilassamento

Gli allievi mettono in pratica le tecniche di attivazione, autopercezione, rilassamento ecc. apprese durante le lezioni di teoria.

(questo non deve essere considerato un singolo esercizio, ma deve essere eseguito in parte durante tutte le lezioni laddove si presenti la necessità di applicazione)

BD02 – Nuoto con attrezzature e tavoletta: 400 metri

1. Indossata l'attrezzatura gli allievi si presentano a bordo vasca muniti di tavoletta.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua.
3. Iniziano immediatamente il pinneggiamento, uno di seguito all'altro con le braccia estese in avanti, mantenendo la tavoletta semisommersa in posizione orizzontale.
4. Al termine dell'esercizio escono a coppie per intesa reciproca.

Componenti

corretto pinneggiamento

BD03 - Sostentamento per pinneggiamento: 6 Kg. per 90 secondi

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano verticalmente, appoggiandosi al bordo vasca, affiancati.
3. A portata di mano dell'apneista saranno presenti due cinture zavorrate da tre chili ciascuna.
4. Al cenno dell'istruttore, l'apneista preleva le cinture, le trattiene con le mani ed inizia il pinneggiamento, mantenendosi a circa un metro dal bordo vasca.
5. Trascorsi 90 secondi, al cenno del compagno, riposiziona le cinture sul bordo vasca.
6. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

mantenimento del punto fisso

bocca in costante emersione

corretto pinneggiamento

respirazione corretta durante l'esercizio

BD04 – a) Apnea da fermo in superficie per 90 secondi

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista deve abbandonare l'aeratore ed iniziare l'apnea.
4. Effettua segnalazioni al compagno, muovendo ritmicamente una mano o un dito circa ogni 10 secondi.
5. Il compagno lo avverte ogni 30 secondi toccandogli una mano, e ricevendone cenno di conferma.
6. Allo scadere dei 90 secondi, su avviso del compagno, l'apneista emerge.
7. Effettua alcuni atti respiratori e riposiziona l'aeratore.
8. Conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta segnalazione durante l'apnea

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

interventi tempestivi

BD04 – b) Apnea da fermo sul fondo per 90 secondi

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista deve immergersi, per affondamento (profondità massima 2 metri).
4. Abbandonato l'aeratore, si posiziona supino sul fondo, dove trova una zavorra supplementare di 4 kg., da utilizzare se necessario.

5. Effettua segnalazioni al compagno di superficie, muovendo ritmicamente una mano o un dito circa ogni 10 secondi.
6. Il compagno di superficie lo raggiunge, avvertendolo ogni 30 secondi, e ricevendone cenno di conferma (tocco di una mano).
7. Allo scadere del tempo previsto, su avviso del compagno di superficie, abbandona la zavorra supplementare sul fondo ed emerge.
8. Effettua alcuni atti respiratori e riposiziona l'aeratore.
9. Conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
10. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie immergendosi solo per le segnalazioni.
11. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta immersione

corretta segnalazione durante l'apnea

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corrette capovolte

interventi tempestivi

BD05 – Nuoto in immersione a corpo libero (rana) per 35 metri.

1. Indossata l'attrezzatura (facoltativa) l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizioneranno orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista deve immergersi per affondamento, ruota su se stesso e si spinge dal bordo vasca, effettuando il percorso a rana, mantenendosi ad una profondità di circa 1-1,5 metri.
4. Percorsi 35 metri, riemerge.
5. Il compagno lo segue dalla superficie nuotando a rana.
6. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

tranquillità e correttezza nell'esecuzione

pausa tra le passate

efficacia nelle passate

tranquillità nell'emersione

BD06 – Nuoto in immersione con attrezzature (apnea dinamica orizzontale): max 50 metri

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati, in prossimità del bordo vasca.
3. Entro 3 minuti l'apneista deve iniziare il percorso, immergendosi con capovolta a forbice o alla pescatora.
4. Pinneggiando alla quota costante di circa un metro, effettua il percorso di 50 m. in orizzontale.
5. Le braccia sono mantenute lungo il corpo oppure distese in avanti, a discrezione dell'allievo.
6. Le virate devono essere effettuate senza spinta dai bordi.
7. Riemerso, effettua gli atti respiratori di recupero e riposiziona l'aeratore.
8. Conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie, in acqua, dotato della stessa attrezzatura.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

virate efficienti

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

Note: questo esercizio comporta la presenza di una persona di assistenza , posta nel punto mediano del percorso.

La virata in immersione: giunti ad un metro dalla parete verticale della corsia, si raccolgono le gambe (ginocchia al petto, talloni prossimi al bacino), con un braccio disteso in avanti si effettua la manovra di inversione di direzione descrivendo un semicerchio laterale, utilizzando la mano come pala per esercitare la migliore presa. Il busto segue il movimento, facilitando l'inversione. Effettuata l'inversione, si distendono le gambe.

BD07 – Immersioni successive con recupero di 3 minuti : 25 metri per 5 volte

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati, in prossimità del bordo vasca.
3. Entro 3 minuti l'apneista deve iniziare il percorso, immergendosi con capovolta a forbice o alla pescatora.
4. Pinneggiando alla quota costante di circa un metro, effettua il primo percorso di 25 metri.
5. Emerso, mantenendosi in posizione orizzontale, riposiziona l'aeratore e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per 5 volte.
7. Le braccia verranno mantenute distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie, in acqua, dotato della stessa attrezzatura.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

BD08 – Percorsi con soste

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizioneranno orizzontalmente affiancati, in prossimità del bordo vasca.
3. Entro 3 minuti l'apneista deve iniziare il percorso, immergendosi con capovolta a forbice o alla pescatora.
4. Pinneggiando in prossimità del fondo, percorre 20 metri, vi sosta per 5 secondi poi ritorna al punto di partenza.
5. Emerso, mantenendosi in posizione orizzontale, riposiziona l'aeratore e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per altre 3 volte, incrementando la sosta sul fondo di 5 secondi alla volta.
7. Le braccia verranno mantenute distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie, in acqua, dotato della stessa attrezzatura.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

capovolta corretta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

ESERCIZI IN ACQUE LIBERE

AL01 – Cinque capovolte a corpo libero a – 8 metri

1. L'apneista a corpo libero ed il compagno con l'attrezzatura completa ed il pallone segnasub si portano sul punto di immersione.
2. Entro 3 minuti, dal via dell'istruttore, l'apneista si deve immergere con capovolta in raccolta. Raggiunge la quota prevista, segnalata da opportuna targhetta del cavo guida (o dal fondale) e vi rimane per 5 secondi.
3. L'intero percorso deve essere effettuato senza entrare in contatto con il cavo guida (salvo casi di emergenza).
4. Emerso conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
5. Si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per complessive 5 immersioni.
7. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie.
8. Dopo l'ultima emersione insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

corrette passate a rana

rispetto del tempo di permanenza

tranquillità nell'emersione

AL02 – Cinque capovolte con attrezzature – 15 metri

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno raggiungono il punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.
2. Entro 3 minuti dal via dell'istruttore l'apneista deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato.
3. Raggiunge la quota prevista, segnalata da opportuna targhetta del cavo guida e vi rimane per 5 secondi.
4. L'intero percorso deve essere effettuato esclusivamente con pinneggiamento, escludendo l'utilizzo del cavo guida per la risalita.
5. Emerso, riposiziona l'aeratore e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per complessive 5 immersioni.
7. Le braccia verranno mantenute lungo il corpo oppure distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno non deve mai perdere di vista l'apneista e si deve avvicinare frontalmente allo stesso negli ultimi 6-7 metri della risalita.
10. Dopo l'ultima emersione insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

rispetto del tempo di permanenza

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

corretta assistenza

Per motivazioni didattiche l'esercizio deve essere effettuato (con una sola capovolta) anche con le seguenti varianti:

- risalita con l'uso delle braccia, in questo modo l'allievo si renderà conto del notevole risparmio energetico di questo tipo di risalita da utilizzare in caso di difficoltà.
- risalita a corpo morto: una volta giunto sul fondo, l'apneista viene recuperato dalla superficie mediante la sagola. Vengono in questo modo sensibilizzati sia l'apneista (opportunità di essere sagolato), sia il compagno di superficie, il quale si renderà conto del non facile compito di soccorritore.

AL03 – Discese planate a –10 metri

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno raggiungono il punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.
2. L'apneista indossa una zavorra supplementare di 2 Kg. sagolata ad apposita boa segansub.
3. Entro 3 minuti dal via dell'istruttore, l'apneista deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato.
4. Dopo la capovolta l'apneista si lascia trasportare verso il fondo dal peso supplementare raggiungendo la quota prevista con una planata controllata.
5. Raggiunge la quota prevista, vi abbandona la zavorra supplementare e risale verso la superficie.
6. Emerso, conferma con un cenno la sua condizione al compagno, si ventila in modo opportuno, poi riposiziona l'aeratore.
7. Il compagno, dopo l'emersione dell'apneista provvede a recuperare la zavorra supplementare.
8. Al termine insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

corretta planata con controllo tramite la posizione delle mani

tranquillità nell'emersione

Componenti per l'allievo che funge da compagno

rapidità nel recupero della zavorra supplementare

AL04 – Percorso di 20 metri, con attrezzature, alla profondità di 5 metri

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno raggiungono il punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.
2. Entro 3 minuti dal via dell'istruttore l'apneista deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato.
3. Effettua l'intero percorso senza entrare in contatto con il cavo guida.
4. Emerso, conferma con un cenno la sua condizione al compagno, si ventila in modo opportuno, poi riposiziona l'aeratore.
5. Le braccia devono essere mantenute lungo il corpo oppure distese in avanti.
6. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie.
7. Al termine insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

AL05 – Recupero di un infortunato a -15 metri

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il compagno *infortunato* raggiungono il punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.
2. Entro 3 minuti dal primo cenno dell'istruttore, l'*infortunato* deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato e si sdraia sul fondo, supino, muovendo una parte del corpo in modo visibile.
3. Dopo 20" l'istruttore dà il via all'apneista che, prontamente, si immerge con capovolta a forbice o alla pescatora..
4. Raggiunto l'*infortunato*, sgancia le zavorre ed lo porta in superficie.
5. Effettua il trasporto dell'*infortunato* per 50 metri, fino all'imbarcazione o alla riva.
6. Durante il trasporto, asporta la maschera dell'*infortunato* e simula la respirazione bocca a bocca.
7. Usciti dall'acqua, effettua le manovre di prima emergenza, simulando il massaggio cardiaco e la ventilazione forzata.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico
sganciamento delle zavorre
corretta presa e trasporto dell' infortunato
rimozione della maschera
corretto ed efficiente pinneggiamento durante il trasporto

Componenti per il compagno

Corretto movimento di segnalazione

AL06 – 30 minuti di snorkeling

1. Indossata l'attrezzatura gli apneisti raggiungono il punto di immersione, muniti di una sagola con pallone segnasub.
2. Il gruppo di apneisti segue l'istruttore , tenendo conto del tempo necessario per il rientro.
3. Eventuali immersioni si possono effettuare ad una quota massima di – 8 metri.
4. Il gruppo si deve mantenere alla opportuna distanza dal pallone segnasub.

Componenti

corretta distanza dal pallone segnasub
rispetto dei limiti fissati
comportamento corretto di coppia
corrette capovolte
corretto pinneggiamento
corretto comportamento nel rispetto dell'ambiente
riconoscimento della flora e fauna locale (descrizione verbale successiva)

CORSO di APNEISTA - 3° GRADO -

Contenuti del corso:

TEORIA: durata minima 10 ore

Presentazione del corso e tecniche di coppia

Metodologie dell'allenamento a secco

Approfondimento delle tecniche di autopercezione ed attivazione

Approfondimenti di fisiologia e fisiopatologia dell'apnea

Gestione delle emozioni

Gestione delle emergenze

BACINO DELIMITATO: durata minima 20 ore

Tecniche di gestione degli sforzi e rilassamento in acqua

Vestizione sul fondo

Apnea da fermo per 2' 30"

a) in superficie

b) in immersione

Nuoto in immersione a corpo libero (rana):

50 metri

Nuoto in immersione con attrezzature (apnea dinamica orizzontale):

50 metri per 3 volte

Percorsi con soste

Gli esercizi che non possono essere svolti in piscina si eseguiranno in acque libere in un bacino controllato e delimitato

ACQUE LIBERE: durata minima 6 sessioni di minimo 3 ore.

Immersione a 15 metri con formazione di gassa d'amante.

Percorso di 50 metri con attrezzature alla profondità di 5 metri.

Numero 3 capovolte con attrezzature raggiungendo la profondità di 25 metri con intervalli di 5 minuti.

45 minuti di snorkeling con ricerca e riconoscimento della flora e fauna marina.

ESERCIZI IN BACINO BELIMITATO

BD01 – Tecniche di gestione degli sforzi e rilassamento in acqua

Gli allievi mettono in pratica le tecniche di rilassamento e di gestione degli sforzi apprese durante le lezioni di teoria.

(questo non deve essere considerato un singolo esercizio, ma deve essere eseguito in parte durante tutte le lezioni laddove si presenti la necessità di applicazione)

BD02 – Vestizione su fondo

1. L'attrezzatura dell'apneista viene dal compagno disposta sul fondo della piscina nel seguente modo: cintura zavorrata (2kg) e pinne a 5 metri dal bordo vasca, maschera e boccaglio a 10 metri.
2. Nel caso di profondità inferiore ai 3,5 metri, le distanze verranno aumentate in modo tale che il percorso effettuato sia equivalente.
3. L'apneista a corpo libero ed il compagno con l'attrezzatura completa si presentano a bordo vasca.
4. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizioneranno affiancati verticalmente, appoggiandosi con le mani al bordo vasca.
5. Entro tre minuti, l'apneista si stacca dal bordo vasca e si immerge con capovolta in stile.
6. Raggiunta l'attrezzatura, la indossa al completo, effettuando lo svuotamento maschera.
7. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie.
8. Riemerge in prossimità del bordo vasca dal quale è partito, conferma con un cenno la sua condizione al compagno ed effettuati alcuni atti respiratori, riposiziona l'aeratore.
9. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

corrette passate a rana

corretto e completo svuotamento maschera

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

BD03 – a) Apnea da fermo in superficie per 2 minuti e 30 secondi

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista deve abbandonare l'aeratore ed iniziare l'apnea.
4. Effettua segnalazioni al compagno, muovendo ritmicamente una mano o un dito circa ogni 10 secondi.
5. Il compagno lo avverte ogni 30 secondi toccandogli una mano, e ricevendone cenno di conferma.
6. Allo scadere del tempo previsto, su avviso del compagno, l'apneista emerge.
7. Effettua alcuni atti respiratori e riposiziona l'aeratore.
8. Conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta segnalazione durante l'apnea

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

interventi tempestivi

BD03 – b) Apnea da fermo sul fondo per 2 minuti e 30 secondi

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista deve immergersi, per affondamento (profondità massima 2 metri).

4. Abbandonato l'aeratore, si posiziona supino sul fondo, dove trova una zavorra supplementare di 4 kg., da utilizzare se necessario.
5. Effettua segnalazioni al compagno di superficie, muovendo ritmicamente una mano o un dito circa ogni 10 secondi.
6. Il compagno di superficie lo raggiunge, avvertendolo ogni 30 secondi, e ricevendone cenno di conferma (tocco di una mano).
7. Allo scadere del tempo previsto, su avviso del compagno di superficie, abbandona la zavorra supplementare sul fondo ed emerge.
8. Effettua alcuni atti respiratori e riposiziona l'aeratore.
9. Conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
10. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie immergendosi solo per le segnalazioni.
11. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta immersione

corretta segnalazione durante l'apnea

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corrette capovolte

interventi tempestivi

BD04 – Nuoto in immersione a corpo libero (rana) per 50 metri.

1. Indossata l'attrezzatura (facoltativa) l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizioneranno orizzontalmente, affiancati.
3. Entro 3 minuti, l'apneista deve immergersi per affondamento, ruota su se stesso e si spinge dal bordo vasca, effettuando il percorso a rana, mantenendosi ad una profondità di circa 1-1,5 metri.
4. Percorsi 50 metri, riemerge.
5. Il compagno lo segue dalla superficie nuotando a rana.
6. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

tranquillità e correttezza nell'esecuzione

pausa tra le passate

efficacia nelle passate

tranquillità nell'emersione

BD05 – Nuoto in immersione con attrezzature (apnea dinamica orizzontale)

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore, entrano in acqua e si posizionano orizzontalmente, affiancati, in prossimità del bordo vasca.
3. Entro 3 minuti l'apneista deve iniziare il percorso, immergendosi con capovolta a forbice o alla pescatora.
4. Pinneggiando alla quota costante circa di un metro effettua il primo percorso di 50 metri.
5. Emerso, mantenendosi in posizione orizzontale, riposiziona l'aeratore e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per un totale di 3 volte.
7. Le braccia vanno mantenute distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie, in acqua, dotato della stessa attrezzatura.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

BD05 – Percorsi con soste

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno si presentano a bordo vasca.
2. Al via dell'istruttore entrano in acqua e si posizioneranno orizzontalmente affiancati, in prossimità del bordo vasca.
3. Entro 3 minuti l'apneista deve iniziare il percorso, immergendosi con capovolta a forbice o alla pescatora.
4. Pinneggiando in prossimità del fondo, percorre 25 metri, vi sosta per 10 secondi poi ritorna al punto di partenza.
5. Emerso, mantenendosi in posizione orizzontale, riposiziona l'aeratore e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.
6. Ripete l'esercizio per altre 4 volte, incrementando la sosta sul fondo di 5 secondi alla volta.
7. Le braccia verranno mantenute distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie, in acqua, dotato della stessa attrezzatura.
10. Al termine dell'esercizio escono per intesa reciproca.

Componenti per l'apneista

capovolta corretta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

ESERCIZI IN ACQUE LIBERE

AL01 – Immersione a - 15 con formazione di una gassa d' amante

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno raggiungono il punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.
2. Entro 3 minuti dal via dell'istruttore, l'apneista deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato e munito di un sagolino di 1metro circa di lunghezza.
3. Raggiunta la quota prevista, segnalata da opportuna targhetta del cavo guida collega il sagolino al cavo guida con una una gassa d' amante, poi riemerge.
4. L'intero percorso deve essere effettuato esclusivamente con pinneggiamento, escludendo l'utilizzo del cavo guida per la risalita.
5. Emerso, conferma con un cenno la sua condizione al compagno, si ventila in modo opportuno, poi riposiziona l'aeratore.
6. Le braccia verranno mantenute lungo il corpo oppure distese in avanti.
7. Il compagno non dovrà mai perdere di vista l'apneista e si dovrà avvicinare frontalmente allo stesso negli ultimi 6-7 metri della risalita.
8. Dopo l'emersione insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

rispetto del tempo di permanenza

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

AL02 – Percorso di 50 metri, con attrezzature, alla profondità di 5 metri

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno raggiungono il punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.
2. Entro 3 minuti dal via dell'istruttore l'apneista deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato.
3. Effettua l'intero percorso senza entrare in contatto con il cavo guida.
4. Emerso, conferma con un cenno la sua condizione al compagno, si ventila in modo opportuno, poi riposiziona l'aeratore.
5. Le braccia devono essere mantenute lungo il corpo oppure distese in avanti.
6. Il compagno segue l'esercizio dalla superficie.
7. Al termine insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

AL03 – Tre capovolte con attrezzature – 25 metri

1. Indossata l'attrezzatura l'apneista e il suo compagno raggiungono il punto di immersione, muniti di sagola con un pallone segnasub.
2. Entro 3 minuti dal via dell'istruttore l'apneista deve immergersi con capovolta a forbice o alla pescatora, sagolato.
3. Raggiunge la quota prevista, segnalata da opportuna targhetta del cavo guida e vi rimane per 5 secondi.
4. L'intero percorso deve essere effettuato esclusivamente con pinneggiamento, escludendo l'utilizzo del cavo guida per la risalita.
5. Emerso, riposiziona l'aeratore e si ventila per un tempo massimo di tre minuti.

6. Ripete l'esercizio per complessive 3 immersioni.
7. Le braccia verranno mantenute lungo il corpo oppure distese in avanti.
8. Ad ogni emersione conferma con un cenno la sua condizione al compagno.
9. Il compagno non deve mai perdere di vista l'apneista e si deve avvicinare frontalmente allo stesso negli ultimi 6-7 metri della risalita.
10. Dopo l'ultima emersione insieme escono.

Componenti per l'apneista

corretta capovolta

pinneggiamento costante, ampio, lento e simmetrico

rispetto del tempo di permanenza

tranquillità nell'emersione

Componenti per il compagno

corretto pinneggiamento di superficie

corretta assistenza

Per motivazioni didattiche l'esercizio deve essere effettuato (con una sola capovolta) anche con le seguenti varianti:

- risalita con l'uso delle braccia, in questo modo l'allievo si renderà conto del notevole risparmio energetico di questo tipo di risalita da utilizzare in caso di difficoltà.
- risalita a corpo morto: una volta giunto sul fondo, l'apneista viene recuperato dalla superficie mediante la sagola. Vengono in questo modo sensibilizzati sia l'apneista (opportunità di essere sagolato), sia il compagno di superficie, il quale si renderà conto del non facile compito di soccorritore.

AL04 – 45 minuti di snorkeling

1. Indossata l'attrezzatura gli apneisti raggiungono il punto di immersione, muniti di una sagola con pallone segnasub.
2. Il gruppo di apneisti segue l'istruttore, tenendo conto del tempo necessario per il rientro.
3. Eventuali immersioni si possono effettuare ad una quota massima di – 10 metri.
4. Il gruppo si deve mantenere alla opportuna distanza dal pallone segnasub.

Componenti

corretta distanza dal pallone segnasub

rispetto dei limiti fissati

comportamento corretto di coppia

corrette capovolte

corretto pinneggiamento

corretto comportamento nel rispetto dell'ambiente

riconoscimento della flora e fauna locale (descrizione verbale successiva)

NOZIONI DI BIOLOGIA MARINA di Paola Nichetto

L'oceanologia

L'oceanologia è l'insieme delle discipline che studiano i mari e gli oceani in tutti i loro aspetti, geologici, chimici, fisici e biologici; la biologia marina ne è quindi una parte.

In considerazione della vastità della materia in questo testo la trattazione verterà solo su dei cenni di chimica, fisica e biologia marina, con particolare attenzione alle interazioni fra organismi ed ai rapporti fra organismi ed ambiente, limitato alle quote raggiungibili dagli apneisti, che costituiscono l'oggetto di studio dell'ecologia.

L'acqua di mare e la salinità

Caratteristica primaria dell'acqua di mare è quella di essere salata, poiché in essa vi sono disciolti dei sali sotto forma di ioni.

Essi sono principalmente sali di sodio e cloro, ma vi sono anche solfati, magnesio, bromo, potassio, silicio e anidride carbonica disciolta insieme a carbonati, bicarbonati ed altri composti presenti in piccolissime quantità, sia disciolti che in sospensione.

Il rapporto tra il cloro e gli altri ioni presenti in acqua di mare è costante e questo fatto permette di misurare la salinità dell'acqua per mezzo della valutazione del suo contenuto in cloro.

La salinità media degli oceani è pari a 35‰, variazioni da questo valore sono date dall'influenza dell'evaporazione e dell'apporto fluviale, pertanto in Mediterraneo si giunge anche al 40‰, in Mar Rosso al 46‰.

I composti disciolti in acqua rivestono ruoli di diversa importanza per gli organismi marini, ad esempio: il magnesio costituisce una frazione fondamentale della clorofilla; silicio, stronzio, calcio e magnesio, come fosfati e carbonati, formano scheletri (dalle spugne alle diatomee) e conchiglie; il carbonato di calcio è il costituente principale delle barriere coralline; rame, vanadio e ferro sono i pigmenti respiratori di crostacei, tunicati e vertebrati.

Altri composti presenti in acqua di mare tanto importanti da meritare un cenno a parte sono;

- l'ossigeno: l'importanza dell'ossigeno è indubbiamente legata all'attività respiratoria della maggior parte degli organismi viventi. Esso è presente disciolto in acqua soprattutto verso la superficie, sia per lo scambio con l'aria, sia per la maggiore produzione di ossigeno nei primi metri ad opera di organismi la cui azione fotosintetica è più elevata dove maggiore è la penetrazione della luce.

- l'anidride carbonica: essa rappresenta il "prodotto di scarto" della respirazione ed, allo stesso tempo, il "combustibile" per la fotosintesi. L'importanza dell'anidride carbonica è determinata inoltre dalla capacità che essa ha, insieme a carbonati e bicarbonati (che derivano dall'anidride carbonica), di governare il pH (cioè l'acidità o la basicità) dell'acqua e dal suo ruolo nella formazione di scheletri, gusci e conchiglie.

- l'azoto, il fosforo ed i loro composti costituiscono insieme al carbonio, l'ossigeno, l'idrogeno ed allo zolfo, la materia organica di cui i viventi sono fatti, e di conseguenza pertanto sono anche i prodotti ultimi della decomposizione organica.

Si può quindi facilmente immaginare come un intervento umano (ad es. una fogna che sversì direttamente in mare) possa far variare i delicati equilibri che vedono questi elementi passare dalla sostanza organica a quella inorganica e viceversa. Infatti esuberi di questi elementi (detti anche nutrienti), accanto a variazioni stagionali degli altri elementi di cui si è già accennato, possono portare ad esempio a crescite anomale di plancton (fioriture algali, maree rosse) e quindi alla rottura di delicati equilibri ecologici.

La salinità influisce notevolmente sulla fisiologia degli organismi viventi e quindi, in base alla resistenza alla variazione di salinità, si possono distinguere organismi:

| | |
|------------|--------------------------------------|
| stenoalini | non tollerano variazioni di salinità |
| eurialini | sopportano variazioni di salinità. |

La temperatura

La temperatura del mare non ha un andamento costante dalla superficie alle maggiori profondità e varia anche nell'arco del tempo.

La temperatura dell'acqua superficiale è influenzata da molti fattori: latitudine, distanza dalle coste, stagionalità, ritmi giorno-notte, nuvolosità e venti.

Le escursioni stagionali possono essere anche notevoli, ad esempio anche di 15°C in Alto Adriatico nel corso di un anno, mentre le differenze diurne non sono mai elevate. Tali variazioni, come già riportato, interessano i primi strati della massa d'acqua e possono creare uno strato superficiale più caldo e quindi meno denso in grado di galleggiare sullo strato inferiore senza possibilità di miscelamento. Il salto netto di temperatura tra i due strati è detto termocline e può trovarsi a profondità diverse (ad es. in estate in Mediterraneo a 100/500 metri). La stratificazione di tali masse d'acqua (più calda e meno densa in superficie, più fredda e più ricca di nutrienti in profondità) può influire sullo sviluppo degli organismi marini (ad es. il fitoplancton si può sviluppare in superficie per l'abbondanza di luce ma può trovare un limite nella scarsità di nutrienti).

Variazioni di temperatura possono essere sopportate in maniera diversa dagli organismi viventi ed in base a ciò si possono distinguere organismi:

stenotermi non sopportano differenze di temperatura

euritermi tollerano differenze di temperatura

omeotermi sono indifferenti a differenze di temperatura perché la regolazione della temperatura corporea è indipendente da quella esterna (mammiferi e uccelli).

La pressione

La pressione corrisponde alla forza esercitata su una superficie ed è misurabile in atm o in bar. Sulla superficie del mare insiste la sola pressione dovuta all'atmosfera ed è quindi pari ad 1 atm, in acqua essa si accresce con incrementi pari ad 1 atm ogni 10 m di profondità.

La pressione, come la salinità e la temperatura, influenza la distribuzione degli esseri viventi acquatici che si possono quindi distinguere in organismi:

stenobati non sopportano differenze di pressione

euritermi tollerano differenze di pressione

barofili amanti delle alte pressioni.

La densità

La densità è il rapporto tra massa e volume di una sostanza e dipende da temperatura, pressione e salinità.

In generale si può affermare che più sali sono disciolti in acqua e minore è la temperatura, più l'acqua è densa.

La viscosità

La viscosità può essere definita come la resistenza opposta dall'acqua al movimento ed è strettamente connessa alla densità (più l'acqua è densa, maggiore è la resistenza opposta al movimento).

La viscosità riveste un duplice ruolo nei confronti degli organismi marini:

da un lato impedisce l'affondamento di certi organismi planctonici, che con lunghe appendici riescono a fluttare ad una determinata profondità; dall'altro la viscosità sarebbe di impedimento al nuoto di molti organismi se non fosse per le forme idrodinamiche evolute per diminuire i dispendi energetici della natazione.

La luce

La luce è indispensabile per la vita nelle acque come fattore termico, per la visione e perché la fotosintesi è possibile solo in presenza di luce.

La quantità e la qualità della luce in acqua non sono uguali ad ogni profondità. La penetrazione della luce dipende infatti dall'angolazione dei raggi solari (e quindi ora del giorno, stagione, latitudine) e dalle caratteristiche stesse dell'acqua, compresa la quantità di sostanze sospese in essa.

Non solo la quantità di luce penetrata varia, si modifica anche la qualità della luce che giunge in profondità (qualità e cioè colore o meglio frequenza). La penetrazione delle radiazioni infrarosse ed ultraviolette è praticamente nulla, le radiazioni rosse giungono fino ai 5 metri, quelle arancione non superano i 15 metri, le gialle arrivano al massimo a 25 metri e le verdi penetrano fino a 40 metri, mentre le blu sono le uniche a giungere a 100-200 metri. Gli organismi fotosintetici acquatici (piante ed alghe, tra cui anche gran parte del plancton) possiedono diversi pigmenti atti ad utilizzare la luce solare per la fotosintesi. Le clorofille sono i pigmenti maggiormente presenti; assorbono nel rosso ed emettono nel verde (fatto per il quale le alghe verdi o cloroficee sono verdi). I vegetali che possiedono esclusivamente clorofilla possono perciò fotosintetizzare solo laddove le radiazioni rossa o arancione giungono (primi metri), altrimenti le alghe hanno altri pigmenti che aiutano le clorofille a captare le altre radiazioni presenti: i carotenoidi delle alghe brune e le ficobiline delle alghe rosse (le alghe rosse possono vivere anche a centinaia di metri di profondità).

La luce viene quindi depauperata sia qualitativamente che quantitativamente lungo la colonna d'acqua (nel primo metro d'acqua più di quanto non avvenga in tutti gli strati sottostanti), tale fatto fa sì che vi sia una profondità a cui la quantità di luce consente che la fotosintesi produca un quantitativo di ossigeno pari a quello che viene consumato dalla respirazione, la cosiddetta profondità di compensazione, ed una profondità a cui la fotosintesi non possa proprio avvenire. Tali punti dividono la massa d'acqua in tre zone:

| | |
|-------------|---|
| eufotica | ben illuminata e riccamente fotosintetica |
| oligofotica | scarsamente illuminata |
| afotica | priva di luce. |

Le profondità alle quali queste zone si situano non sono fisse e dipendono dalla trasparenza dell'acqua.

La luce influenza la distribuzione dei vegetali, come già accennato, che si posizionano ove la luce è compatibile con le loro esigenze, ma da ciò dipende anche la distribuzione degli organismi che dei vegetali si nutrono (erbivori) o che tra di essi trovano rifugio (fenomeni di mimetismo).

Esistono anche vegetali che si possono spostare e sono in grado quindi di scegliere l'illuminazione più confacente; si tratta di microalghe che costituiscono il fitoplancton e che quindi operano delle vere e proprie migrazioni sia diurne che stagionali.

Le correnti

L'acqua dei mari e degli oceani non è ferma, è in continuo movimento in un complesso sistema di correnti di diversa ampiezza che interessano sia la superficie che le acque profonde.

Vi sono differenti motivi per cui le acque si muovono (maree, venti, ecc.) e quindi esistono diversi tipi di correnti:

- Correnti dovute al movimento della terra: la massa e la rotazione terrestre e l'inerzia di moto dell'acqua causano un certo movimento delle acque all'interno dei loro bacini (in Adriatico ad es. tali forze provocano la risalita dell'acqua verso nord dal lato balcanico del bacino e la discesa a sud lungo il litorale italiano).

- Correnti di gradiente: si tratta di movimenti causati da differenze di salinità e temperatura di due masse d'acqua (ad es. l'acqua calda stratificatasi durante l'estate può venir e raffreddata ad opera del vento o della stagione e quindi si appesantisce ed affonda; oppure movimenti di acque meno dense verso zone quali il Mediterraneo meridionale in cui l'acqua è più densa a causa di una elevata evaporazione; od ancora affioramenti di acque meno dense e ricche di nutrienti che costituiscono il cosiddetto upwelling).

- Correnti di marea: le forze d'attrazione luna-terra determinano dei movimenti ritmici detti maree, che si ripetono ogni 12 ore circa e la cui ampiezza può essere importante come in Bretagna (10 metri di escursione di marea), o avere escursioni non più ampie di pochi centimetri come in Mediterraneo (fanno eccezione pochi luoghi ove possono superare il metro, a causa della particolare conformazione del bacino).

- Correnti di deriva: il vento fa incresparsi la superficie del mare e, se l'intensità e la durata del vento sono sufficienti, si formano onde via via di dimensioni crescenti. Questo movimento crea spostamenti anche cospicui di masse d'acqua, che possono essere ostacolati da materiali in sospensione (ghiaccio, plancton, ecc.) e dalle coste su cui si frangono.

I movimenti d'acqua appena descritti influenzano le comunità viventi, poiché possono trascinare e spostare nutrienti ed organismi non capaci di contrastarli, possono modellare le coste e la distribuzione di organismi sessili (cioè fissi sul substrato). Esempi di tali influenze sono: il Mar dei Sargassi, vera "isola" di acqua calda in mezzo all'Atlantico dovuta ad un ricircolo di correnti che permettono la vita di fauna tipica di acque temperato-calde in zone ben più fredde; zone di maree cospicue in cui gli organismi devono essere adattati a rimanere scoperti per ore (patelle, Fucus e mitili); il già citato upwelling di nutrienti che, ad esempio presso la costa peruviana o quelle dello Stretto di Messina, induce la concentrazione di pesce; il trasporto di inquinanti anche lontano dal luogo di sversamento (vedi fiume Po), fatto che va ad influire sullo sviluppo di popolazioni non resistenti a tali sostanze.

Gli ambienti oceanici

L'ambiente oceanico viene distinto per convenzione e praticità in due domini: il dominio bentonico (i fondali marini, popolati dal benthos) ed il dominio pelagico (le acque soprastanti, popolate dal plancton e dal necton).

Il dominio bentonico è costituito, al di là della linea di costa, dalla piattaforma continentale, più o meno digradante fino ai 130-150 metri a seconda che vi sia una costa rocciosa o sabbiosa, a cui segue la scarpata continentale, che verso i 2500-3000 metri presenta una zona di risalita per poi continuare con le pianure abissali che si estendono fino ai 6500 metri e il cui fondale molle (fangoso e di granulometria fine) è interrotto da coni vulcanici e da fosse abissali.

Le zone sopra descritte si suddividono poi in più piani tenendo in considerazione la distribuzione media dei vegetali in una determinata zona e sono quindi di diversa ampiezza in dipendenza dai parametri chimico-fisici che influenzano la zona in oggetto:

| | |
|---------------------|--|
| piano sopralitorale | interessato dagli spruzzi; |
| piano mesolitorale | compreso fra la linea di alta marea e quella di bassa marea; |
| piano infralitorale | compreso fra la linea di bassa marea e la profondità a cui giungono vegetali che prediligono luce intensa; |
| piano circalitorale | compreso fra il limite inferiore del piano precedente e la profondità a cui giungono i vegetali; |
| piano batiale | compreso fra il limite inferiore del piano precedente e giunge fino alla risalita della scarpata; |
| piano abissale | percorre tutte le pianure abissali; |
| piano adale | comprende le grandi fosse. |

Il dominio pelagico si suddivide convenzionalmente in due parti in corrispondenza della scarpata continentale, definendo le provincie neritica (sopra la platea continentale) e la provincia oceanica.

Tale dominio è poi suddiviso verticalmente in :

| | |
|---------------------|--|
| zona epipelagica | |
| zona mesopelagica | dove giunge la luce e sono presenti i vegetali |
| zona infrapelagica | |
| zona batipelagica | popolate da organismi animali |
| zona abissobelagica | |

Cenni di ecologia e di biologia marina

L'ecologia è la scienza che studia i rapporti tra organismi viventi e quelli tra loro e l'ambiente in cui vivono.

Come già accennato trattando dei parametri chimico-fisici dell'acqua, la distribuzione degli organismi viventi dipende dalle caratteristiche degli individui in rapporto alla presenza qualitativa e quantitativa di tali fattori ambientali (ad es. resistenza alla salinità, alle variazioni di temperatura, necessità di nutrienti, di luce, ecc.).

Il fattore più importante, in quanto da esso dipende qualsiasi vivente, è l'energia; l'energia può essere utilizzata in diverse forme dai vari organismi, ma, in ultima analisi, due sono le forme di utilizzo: energia proveniente dall'ossidazione di sostanza organica ed energia proveniente dal sole.

L'energia solare viene trasformata in sostanza organica ad opera di organismi fotosintetici che divengono quindi il primo "gradino" di una ipotetica piramide la cui base è rappresentata dai vegetali (detti anche produttori, perché producono sostanza organica) ed aventi come altri "gradini" i consumatori, i quali si dividono in erbivori (consumatori di vegetali), carnivori (consumatori di erbivori e di carnivori) e decompositori (consumatori di sostanza organica dalla quale ottengono sali minerali).

Si raffigura questa catena alimentare come una piramide in quanto la quantità di energia diminuisce ad ogni "gradino" a causa del fatto che parte dell'energia viene utilizzata per il movimento, per la riproduzione, o come calore; infatti un'elevata quantità di biomassa vegetale supporta una massa minore di erbivori ed essa riesce a supportare una quantità ancor inferiore di carnivori.

Si può quindi notare che:

- a) tutti gli organismi sono interrelazionati all'ambiente e tra di loro anche se in modo e misura diversa;
- b) nessun sistema vivente è indipendente dalla luce solare;
- c) un intervento atto a disturbare un equilibrio si ripercuote su tutta la catena alimentare con effetti che si moltiplicano ad ogni "gradino" della piramide (ad es. semplificando una catena alimentare in: fitoplancton - krill - balene, se uno sversamento di petrolio impedisce la fotosintesi al fitoplancton allora non vi sarà abbastanza cibo per il krill e quindi meno krill sarà a disposizione delle balene per il proprio nutrimento, che dovranno trovare altre fonti di approvvigionamento).

I rapporti che intercorrono tra i viventi sono molteplici e spesso ben più complessi di quello appena descritto e sono motivati dalla competizione alimentare, sessuale e territoriale oltre che dal fine ultimo dell'esistenza biologica rappresentato dalla produzione di una florida e numerosa prole fertile.

La predazione costituisce una delle relazioni fondamentali esistenti tra i viventi (ad es. i tonni predano con strategie a loro consone le aringhe, che tentano ogni via per sfuggire ai tonni; dall'equilibrio dei due sforzi si ha la sopravvivenza delle due specie). La predazione vede l'attivarsi di molteplici strategie di fuga, di territorialismo (per una minore competizione sia alimentare che sessuale), di mascheramento (ad es. il mimetismo, sia per sfuggire al predatore che per cacciare non visto la preda; o una colorazione particolare per fingersi più aggressivi, o attirare le prede come la rana pescatrice, o per segnalare la propria velenosità).

Un'altra correlazione di viventi è rappresentata dai rapporti fra genitori e prole (la cure parentali).

Esiste inoltre la simbiosi (convivenza diretta tra due specie diverse), che può essere mutualistica se vi sono vantaggi per entrambi e svantaggi per alcuno (ad es. alghe unicellulari presenti nei tessuti di celenterati o dei funghi a formare i licheni), o unilaterale se vi sono svantaggi solo per qualcuno; l'epibiosi rappresenta una convivenza senza vantaggi né svantaggi per nessuno (ad es. policheti tubicoli e coralli, o Parazoanthus e spugne) mentre il commensalismo è il risultato di due organismi che si approvvigionano dalle medesime fonti senza trarne né vantaggi né svantaggi reciproci; se invece uno dei due bionti è avvantaggiato a spese dell'altro si parla di parassitismo. Un altro tipo di rapporto tra viventi è il gregarismo: quando più individui della stessa specie si aggregano in folti gruppi, anche se ciò potrebbe essere evitato, non essendo indispensabile per la sopravvivenza. L'utilità di tale situazione può essere ritrovata nella maggiore probabilità di avere successo

riproduttivo, di sfuggire alla predazione, o di ottenere cibo (ad es. i banchi di mitili, o i branchi di sardine).

Gli organismi viventi sono interrelazionati secondo diversi modelli a formare delle comunità (o biocenosi). In esse vi sono alcune specie presenti in maniera predominante (si dicono fondamentali) che danno il nome alla comunità e che possono partecipare alla costruzione della biocenosi stessa (strutturali), altre specie sono frequenti ed altre ancora sono rare o accidentali. Le specie esclusive di una sola biocenosi sono dette caratteristiche, mentre quelle presenti in biocenosi diverse sono specie ubiquiste. Si parla di zoocenosi se predomina la componente animale, di fitocenosi se prevale quella vegetale. Un esempio classico è quello dei banchi di mitili: zoocenosi (in quanto domina la componente animale) in cui i mitili sono specie fondamentale e strutturale (costruiscono fisicamente l'ambiente in cui prosperano anche altre specie), e vi sono altri organismi (anellidi, poriferi, crostacei ed alghe) che vivono negli interstizi o sulle valve.

Ogni specie di una biocenosi è specializzata nello sfruttare le risorse di una parte del biotopo ad essa confacente (habitat) nell'ambito della sua nicchia ecologica. Generalmente è difficile trovare due specie che occupino la stessa nicchia nella medesima biocenosi, eccezione possono essere ad es. individui con abitudini temporalmente diverse (due ricci, entrambi erbivori, ma uno con abitudini notturne e l'altro diurne).

La biocenosi è un sistema in equilibrio e tale rimane se non intervengono fattori esterni. Questo equilibrio è raggiunto per stadi successivi a partire da alcuni organismi colonizzatori, in grado di prosperare in condizioni che per altri sarebbero sfavorevoli. Successivamente altre specie si affiancano ai colonizzatori che nel frattempo hanno modificato l'ambiente rendendolo più adatto ad altri organismi fino a giungere ad una situazione di pieno equilibrio (climax). Un esempio può essere la colonizzazione dei blocchi di cemento immersi a protezione di una banchina: i primi organismi capaci di insediarsi sono batteri, diatomee e poi briozoi, policheti piccoli crostacei; solo successivamente il substrato (sito di attacco o di posizionamento) è tale da permettere l'attecchimento di macroalghe, molluschi ecc.

La stabilità delle biocenosi è ovviamente relativa, perché i fattori esterni possono mutare anche repentinamente. La biocenosi può comunque continuare ad esistere, anche se le condizioni cambiano, infatti più la biocenosi è in una situazione stabile più è ricca di specie (indice di diversità) e se dei fattori esterni perturbano tale situazione molto probabilmente qualcuna delle specie sarà in grado di adattarsi alla nuova condizione.

Lo studio delle biocenosi e dei suoi componenti è importante per verificare le condizioni ambientali e le reazioni degli organismi al variare delle stesse. Infatti più specie presenti indicano un ambiente non alterato così come tanti individui di poche specie resistenti (euriterme, eurialine, ecc.) indicano modificazioni dell'equilibrio. Le specie di una biocenosi fungono quindi da indicatori biologici ed in base alla loro presenza o assenza si possono valutare le entità di alterazioni (inquinamento) senza ricorrere a strumenti chimici.

Esempi di biocenosi ve ne sono numerosi (ad es. le barriere coralline, le comunità tipiche delle grotte, i posidonieti, ecc.), e ne verrà dato più ampio cenno quando si tratterà del benthos.

Il plancton

Il plancton è costituito dall'insieme degli organismi, vegetali ed animali, di qualsiasi dimensione, che vivono sospesi nel mezzo liquido e da esso sono trasportati passivamente. Subiscono quindi l'azione del mare, cioè non riescono a contrastarne efficacemente il movimento. Un tonno, per forte che sia la corrente contraria, riesce ad andare dove vuole, ma una medusa viene trasportata senza poterci fare nulla.

Il plancton è tutt'altro che un sistema autonomo o ben definibile; fanno infatti parte del plancton organismi sia vegetali (fitoplancton) che animali (zooplancton) ed anche larve e prodotti della riproduzione di organismi bentonici (meroplancton, in quanto fa parte del plancton solo per una parte della vita, a differenza dell'oloplancton che è costituito da specie che restano planctoniche tutta la vita).

Gli organismi planctonici hanno però sviluppato caratteristiche simili per restare in sospensione o almeno rallentare la caduta: elevato contenuto d'acqua, diminuzione di peso e di dimensioni (anche se nel plancton si trovano organismi di dimensioni assai variabili, dai pochi micron di alghe e batteri ai metri di alcune meduse), appendici lunghe ed espanse, organuli di galleggiamento (le goccioline di olio di alcune uova o le vescicole piene di gas di alcune alghe), aumento della superficie (con una forma del corpo appiattita o foliacea o con la formazione di colonie o catene).

Il fitoplancton è composto da micro alghe capaci di fotosintesi e presenti in così gran numero da costituire il vero "polmone" del mare. Infatti la produzione di ossigeno, da cui dipende ogni organismo animale sia bentonico che planctonico, è dovuta principalmente al fitoplancton. Vi partecipa ovviamente la componente bentonica, ma le macroalghe e le piante marine sono limitate alla zona costiera e la loro velocità riproduttiva è di gran lunga inferiore di quella del fitoplancton.

Lo zooplancton è rappresentato da individui appartenenti a tutti i tipi del regno animale, sia microscopici come i protozoi che grandi quanto le meduse (Celenterati); tra i più abbondanti vi sono i crostacei, ma non mancano i molluschi e le loro larve, anellidi e ctenofori.

I vantaggi dell'essere planctonici possono essere molti, tra cui: mancanza di competizione territoriale, maggiore diffusione delle specie attraverso la dispersione dei prodotti seminali e delle larve.

La distribuzione del plancton dipende (direttamente per il fitoplancton e indirettamente per lo zooplancton) dall'intensità della luce e dalla presenza di nutrienti (sali minerali) e quindi dalla stagione:

estate: acqua stratificata e luminosità talvolta troppo elevata e quindi scarsa produttività;

autunno: ricircolo di nutrienti anche per apporti fluviali e luce meno intensa quindi abbondante produttività;

inverno: luminosità troppo bassa per sostenere elevate produttività;

primavera: luminosità in aumento ed apporto fluviale di nutrienti portano ad un'abbondante produttività.

La distribuzione inoltre delle migrazioni nictemerali (spostamenti verticali durante il dì) che portano il plancton in superficie durante la notte e verso il fondo la notte per motivi non ancora del tutto chiariti ma probabilmente correlati a scopi difensivi (per es. per difendersi dall'eccessiva luminosità), riproduttivi e alimentari.

Particolare attenzione va posta a situazioni che ultimamente hanno ottenuto l'onore della cronaca; condizioni chimico-fisiche particolari (stratificazione dell'acqua, temperature ottimali, presenza di nutrienti) possono indurre il fitoplancton a riprodursi in tale abbondanza da causare proliferazioni abnormi (fioriture algali, fenomeni di eutrofizzazione, red tide). Tali fioriture sono comunque un fenomeno naturale, la cui frequenza ed intensità però possono essere influenzate da fattori inquinanti.

Un altro aspetto noto è la periodica tossicità di alcuni molluschi che, nutrendosi di plancton attraverso la filtrazione di acqua di mare, concentrano nell'apparato digerente le tossine prodotte dal fitoplancton stesso. Anche questo fenomeno è del tutto naturale, ma la sua gravità è andata aumentando essendosi intensificate le colture lungo i litoranei.

Il necton

Fanno parte del necton quegli animali che vivono in acqua libera ma, a differenza di quelli planctonici, possono spostarsi liberamente ed attivamente, contrastando le correnti. Si tratta soprattutto di pesce, come aringhe, sgombri, tonni, pescispada, ecc.

Questa è una categoria non ben delimitata e molti autori la rifiutano comprendendo sia il plancton che il necton nel pelagos poi distinto in base alle sole dimensioni.

Il necton ha grande importanza nella catena alimentare e per la pesca, meno per quanto riguarda la cultura ecologica del sommozzatore; si rimanda pertanto ad altri testi la descrizione zoologica delle specie e della loro distribuzione.

Il benthos

Fanno parte del benthos quegli organismi, vegetali ed animali, che vivono in stretto contatto o dipendenza dal fondo.

Si distinguono in: sessili (ad es. spugne e gorgonie) se non possono muoversi dal punto in cui sono fissati; sedentari se si spostano poco e solo in casi particolari (ad es. i crinoidi); vagili se si spostano attivamente, pur restando in contatto con il fondo, come i crostacei; natanti se sono in grado di nuotare.

Il dominio bentonico comprende tutti i fondi, dalla riva alle più grandi profondità ed è diviso in piani in base alla penetrazione della luce e degli organismi che li popolano.

I fondi hanno tipologie diverse, ma si possono distinguere in due grandi categorie: fondi duri e fondi molli.

I fondi duri, costituiti da rocce di diverso chimismo, sono buoni substrati per la colonizzazione vegetale ed animale, soprattutto se le superfici sono rugose.

I fondi molli invece sono quelli formati da elementi di diversa grandezza che possono muoversi gli uni rispetto agli altri (ghiaia, sabbia, fango) e per tanto non molto adatti ad una fauna sessile se battuti dalle correnti, ben più adatti se in un ambiente riparato (ad es. le praterie di fanerogame come la Posidonia, ancorate alla sabbia). La granulometria dei fondi molli e l'entità delle correnti che vi insistono generano perciò biocenosi assai varie.

Piano sopralitorale

Il piano sopralitorale è la zona di costa bagnata dal mare solo saltuariamente, in occasione di grandi maree, forti venti, mareggiate. Il popolamento è misto marino-terrestre.

In presenza di sabbia si può avere colonizzazione da parte di fanerogame terrestri (Salicornia ecc.).

Su roccia si trovano soprattutto alghe azzurre azoto fissatrici, che danno agli scogli il tipico colore nero, determinando la fascia di massima estensione del mare.

Per quanto riguarda gli animali, insieme ad insetti ed altri organismi terrestri, si trovano animali marini, alcuni esclusivi di questa zona: le pulci di mare (*Ligia italica*, un crostaceo isopode), le littorine (*Littorina neritoides*, piccolo gasteropode nerastro che si annida in ogni fessura) e i denti di cane (cirripedi del genere *Cthamalus*). Questi animali di origine marina hanno sviluppato notevoli adattamenti per riuscire a sopravvivere in questa zona limite: mantengono dell'acqua, e quindi ossigeno e umidità, sotto i gusci ermeticamente chiusi e rallentano il loro metabolismo in attesa di condizioni favorevoli.

Vi sono poi alcuni organismi che compiono veloci sortite nel piano sopralitorale: sono famosi i granchi violinisti e i granchi fantasma delle spiagge tropicali e il *Pachygrapsus marmoratus* del Mediterraneo.

Piano mesolitorale

Il piano mesolitorale è la zona compresa tra il limite superiore e quello inferiore di marea, quindi alternatamente immersa ed emersa.

A seconda della sua posizione, e quindi del tempo di emersione, viene diviso in due orizzonti: superiore ed inferiore.

Il mesolitorale di fondi molli è abitato da anellidi, molluschi, piccoli crostacei e da fauna interstiziale.

Sui fondi duri si trovano, superiormente, cirripedi (*Cthamalus* e *Balanus*), littorine e patelle, inferiormente, il popolamento è molto vario: patelle, mitili, anellidi, attinie e molte specie di crostacei.

I popolamenti vegetali tipici e che caratterizzano le biocenosi sono invece:

- popolamento a *Fucus*
- popolamento a *Fucus* - *Enteromorpha* misto con *Enteromorpha* come precursore e/o prevalente se vi sono eccessi di nutrienti di origine fognaria;
- popolamento a *Lithophyllum tortuosum* a formare trottoires (marciapiedi);
- facies a *Mytilus* dominata dai mitili e che spesso si ritrova sia nel meso che nell'infralitorale

Piano infralitorale

Il piano infralitorale è la zona compresa tra il limite inferiore di marea e il limite raggiunto dalle alghe fotofile (cioè amanti della luce) e dalle fanerogame e va dai 35 ai 50 metri).

È una zona (la zona eufotica) costantemente immersa e di dimensioni variabili, la sua ampiezza è influenzata dalla penetrazione della luce.

Le caratteristiche di questo piano sono un forte idrodinamismo e una certa instabilità dei parametri fisici, oltre alla forte luminosità.

Il substrato molle è solo apparentemente scarsamente popolato, infatti il piano è ricco di individui appartenenti alla fauna interstiziale e non quali: echiuridi, molluschi, anellidi, crostacei, echinodermi, celenterati (ceriantari, pennatule e attinie) e pesci (ad es. sogliole). Vi sono inoltre alcuni dei più interessanti popolamenti vegetali:

- popolamento a *Posidonia oceanica*, fanerogama marina situata in condizioni di buona illuminazione, sedimentazione non elevata, sabbie non troppo fini ricche di composti organici, salinità non troppo basse. La *Posidonia* costituisce un ambiente protetto ottimale per la deposizione delle uova e per i primi periodi di sviluppo degli avannotti di molti pesci. Si tratta di una ricca biocenosi in cui si possono trovare molte specie di crostacei, molluschi e pesci adulti (ad es. corvine e scarpene).

- popolamento a *Cymodocea nodosa*, fanerogama marina che si ritrova generalmente su sabbie fini sia pulite che con contenuti humici, luoghi riparati e salinità non troppo basse. Può sostituire *Posidonia* nel Mediterraneo occidentale e può prepararle il substrato consolidandolo;

- popolamento a *Zostera noltii*, fanerogama marina che vive su sedimenti fini anche fangosi ed in siti di sedimentazione elevata.

- popolamento a *Halophila stipulacea*, fanerogama immigrata attraverso il canale di Suez. Può sostituire *Posidonia* nel Mediterraneo orientale.

- popolamento a *Caulerpa taxifolia*, alga frequente nei mari tropicali e segnalata in Mediterraneo dal 1984 a Monaco. La sua introduzione probabilmente è dovuta ad un incidente occorso all'acquario di Monaco durante il lavaggio di acquari tropicali.

Vive su tutti i tipi di substrati da 0 a 50 metri ed in tutti i tipi di condizioni (porti, baie, zone esposte, ecc.). La sua disseminazione avviene sia per riproduzione sessuata che per riproduzione vegetativa (sia naturale, da Maggio a Novembre, che antropica¹³).

Il substrato duro dell'infralitorale è la zona con la maggior massa di sostanza organica per metro quadro e la maggiore velocità di produzione di sostanza organica. Nelle zone tropicali rappresenta la zona dominata dalle barriere coralline; in genere è popolata da un'infinità di poriferi, celenterati, briozoi, molluschi anellidi, crostacei e pesci.

Per quanto riguarda i popolamenti tipici nominiamo di seguito le facies più comuni:

- facies a *Cystoseira* con specie diverse di tale alga bruna e di idrozoi in relazione a idrodinamismo, illuminazione, inquinamento e sedimentazione;

- facies ad *Acetabularia mediterranea* alga unicellulare dalla curiosa forma di ombrellino presente su substrati instabili;

- facies a *Padina pavonia*, tipica di basse profondità;

- facies a *Corallina mediterranea*, alga calcarea che nelle sue forme ricorda un ramo d'abete e vive in acque pure;

- facies a *Corallina officinalis*, presente in acque moderatamente inquinate;

Se il grado d'inquinamento è maggiore il popolamento viene sostituito da *Ulva* e *Enteromorpha*, soprattutto in caso di bassa salinità, inquinamenti fognari e scarso ricambio.

DEFINIZIONI

Fotosintesi: processo di trasformazione dell'energia solare in energia chimica utilizzata per la costruzione di sostanza organica a partire da acqua e anidride carbonica. Tale processo avviene in alcune cellule vegetali ed ha come prodotti ossigeno e sostanza organica quale il glucosio.

Respirazione: processo chimico di produzione di energia mediante l'utilizzo di ossigeno e glucosio. Tale processo avviene in ogni cellula, all'interno di organuli detti mitocondri, ed ha come prodotti anidride carbonica, acqua ed energia.

I vegetali, a differenza degli animali possiedono una cellula rivestita di parete rigida, con all'interno degli organuli atti alla fotosintesi (i cloroplasti) ed altri che fungono da magazzino (i vacuoli) per la sostanza di riserva che è principalmente amido (non glicogeno come nelle cellule animali). La fisiologia dei vegetali permette loro sia la respirazione cellulare come per gli animali, che la fotosintesi. Fotosintetizzando producono composti del carbonio (zuccheri principalmente ed in genere sostanza organica) perciò sono detti produttori (gli organismi animali sono detti consumatori).

Specie: individui capaci di riprodursi fra di loro dando prole fertile (ad es. non appartengono alla stessa specie asino e cavallo perché , pur potendo riprodursi fra di loro, danno il mulo che non è fertile).

Biocenosi: popolazioni diverse che vivono in un dato biotopo o ambiente (ad es. la biocenosi del coralligeno è costituita da diverse specie di corallo e da tutti gli individui che insieme ad esse vivono sulle rocce delle barriere coralline dei mari tropicali).

Habitat: condizioni ambientali chimico-fisiche in cui si trova comunemente una specie.

Nicchia ecologica: insieme delle condizioni ambientali e delle influenze delle altre specie nelle quali si trova comunemente una specie.

Le piante viventi in mare sono Monocotiledoni Fanerogame e come tali possiedono fusto, radici, foglie e frutti. Si parla di fanerogame marine quando si vogliono raggruppare i diversi generi presenti: Cymodocea, Zostera, Posidonia, Halophila.

Pelagico tutto ciò che non è legato al fondo e vive in acqua libera, sia esso planctonico o nectonico.

Popolamento: gruppo di specie diverse.

Fauna interstiziale: organismi animali che abitano gli spazi esistenti tra i grani di ghiaie e sabbie.

Facies: aspetto particolare di una biocenosi dovuto all'esuberanza di una o poche specie, determinata dall'azione di fattori locali

La disseminazione antropica, cioè dovuta all'uomo, è la causa della grande estensione e del numero degli areali di Caulerpa. Tale alga infatti ha una notevole resistenza anche all'aria dopo essere stata estirpata ad esempio da un'ancora, può quindi essere trasportata lontano ed attecchire; non avendo competitori e nemmeno predatori, poichè produce tossine, riesce ad espandersi praticamente indisturbata, a spese soprattutto delle Posidonie di cui predilige gli areali.