

Costiera Amalfitana: raccolte in un libro-guida le unicità e le caratteristiche

Da Punta Campanella a Vietri sul mare un viaggio lungo 100 km



La spiagge

Qui di fianco sono riportate per nome e collocazione geografica le 100 spiagge descritte e raccontate nel libro, da cui è nato successivamente anche un sito (www.spiaggecostieraamalfitana.it). Alcune sono raggiungibili solo via mare, a nuoto o con piccole imbarcazioni messe a disposizione dei visitatori nei porti, altre attraverso lunghe scalinate, alcune purtroppo hanno accessi privati. Tra quelle raggiungibili via terra abbiamo "La Vite", ultima ma bellissima spiaggia di Amalfi, lunga oltre cento metri, ben servita da un punto di ristoro e servizi in spiaggia, che pur esposta a Sud-Est, conserva il sole fino a metà pomeriggio; poi ancora "Fiordo di Furore": ammirato il paesaggio dall'alto del ponte stradale è praticamente impossibile resistere alla tentazione di fare un bagno nelle acque di questo fiordo, a cui si accede mediante una scala che fiancheggia la roccia. Larga 25 metri, ma molto profonda, ha un fondo di ciottolini e l'acqua è generalmente molto pulita. Il fiordo, data la limitata penetrazione del sole, dà una grande sensazione di frescura. Orientata a sud-ovest, è completamente soleggiata solo verso le tre del pomeriggio; a Positano, invece, è possibile "perdersi" dopo duecentosessantatove scalini, stancanti ma di piacevole espressione paesaggistica, tra l'ombra di una vegetazione rigogliosa, a "Marina di Arienzo", una delle più belle spiagge della località: un piccolo ma ben attrezzato stabilimento balneare, costruito su palafitte per permettere il deflusso delle onde, gestisce la metà sinistra della spiaggia, offrendo tutto ciò che serve per godere pienamente dell'eccezionalità del posto. La spiaggia, esposta a sud-ovest, pur delimitata da alte scogliere, avendo un'ampiezza di quasi 90 metri è soleggiata per quasi tutta la giornata; proseguendo ancora troviamo "Marina Longa di Tordigliano", Vico Equense, che è una delle più grandi e incantevoli spiagge della Costiera. Incorniciata dal verde delle conifere e bagnata da un mare sempre limpido, gode ancora di un particolarissimo stato naturale, non avendo subito interventi da parte dell'uomo, e considerando la poco agevole raggiungibilità: un sentiero che parte dalla strada centrale, panoramico sì, ma con un dislivello di circa 170 metri, è destinata a intrepidi e fortunati "eletti"!

F.L.

di Fabiana Liguori

“Potremmo esplorare la Costiera Amalfitana per tutta la nostra vita e ogni volta provare l'emozione di una nuova scoperta”. È così che Roberto Pellecchia, medico e appassionato da sempre di tutto ciò che riguarda il mare, inizia il suo libro-guida alla scoperta dell'incantevole patrimonio naturalistico e tipico della Costiera Amalfitana. Questa pubblicazione è una dettagliata ed esaustiva raccolta delle 100 spiagge di questo spettacolare tratto di costa descritte sia dal punto di vista morfologico, sia come fruibilità turistica con l'indicazione di tutti i servizi estivi offerti. In alcune pagine è presente anche una essenziale descrizione storica e folcloristica di ogni singola località. Ben 28 mappe cartografiche inedite, in scala 1:5000, rappresentano tutta la linea di costa da Vietri sul Mare a Punta Campanella, con la precisa rappresentazione morfologica, numerica e toponomastica di tutte le spiagge. Il volume è corredato da 267 fotografie a colori inedite. L'autore, fotografo subacqueo e viaggiatore, così come lui ama definirsi, ha impiegato per realizzare questo libro circa tre anni, esplorando e vivendo questi luoghi a piedi, in motocicletta, in macchina, in barca e in deltaplano. Avremo modo di "guardare" attraverso gli occhi di quest'uomo, sfogliando le pagine del suo libro, luoghi e scenari che non conosciamo, eppure distano solo pochi chilometri da casa nostra. Ci sarà capitato spesso di andare in Costiera, ma l'emozione provata passeggiando su due dei tesori descritti dal Pellecchia: la spiaggia Grande di Santa Croce e quella del "O 'Rarone", è stata davvero indescrivibile! Scoprire nuovi orizzonti calpestando la propria terra è sempre qualcosa di "magico", unico. Scendendo da Agerola, a circa un chilometro da Amalfi, ci siamo fermati in un piccolo bar a picco sul mare. Dissetandoci, abbiamo scambiato due parole con il proprietario e

chiesto quanto distava la spiaggia di Santa Croce e lui gentilmente, ci ha chiesto di seguirlo. Affianco al bancone, da un minuscolo balconcino ha indicato un punto proprio sotto di noi e ha detto: "eccola". Quello che si è presentato agli occhi in quel momento è probabilmente uno degli scenari più belli mai visti...il mare calmo e il cielo azzurro non avevano distanze, le onde danzavano sulla scogliera e il sole sembrava giocare con le ombre. La trasparente acqua marina, la leggerezza della brezza, la cordialità degli abitanti, rendevano quel luogo semplicemente...paradisiaco. Ringraziamo quell'uomo, salutiamo e ci dirigiamo verso la meta! La spiaggia si raggiunge mediante una lunga scalinata di circa 364 scalini che parte dalla strada statale. Non è difficile trovarla, c'è un cartellone che ne indica il sentiero. La prima spiaggia appena finita la discesa è "O 'Rarone", conosciuta anche come la spiaggia "minore" di Santa Croce. È, per dimensioni e caratteristiche, una graziosa insenatura, dove lasciarsi cullare dal mare e dai timidi raggi del sole che già nel primo pomeriggio scompaiono dietro il promontorio. Questa spiaggia è collegata a quella di Santa Croce grazie a un grosso arco tra le rocce che permette il passaggio ai bagnanti. La "Santa Croce" è molto più grande, è attrezzata con ombrelloni e sdraio. L'acqua è sempre cristallina. Fresca. Risalire per tornare in strada è dura, è sempre dura lasciare un posto dove si sta così bene...viverlo è molto di più che sentirne parlare. Fatelo se potete! Nel lungo viaggio di ritorno verso Napoli, abbiamo preferito riprendere l'autostrada a Vietri sul Mare, attraversando un pò tutte le località presenti lungo la costa e descritte con autenticità ed entusiasmo anche da Pellecchia nel suo libro: oltre alla già citata Amalfi, anche Atrani, Minori, Maiori e Cetara...tutte diverse, ma nello stesso tempo accomunate da tradizioni, cultura, mare e terra che si fondono e danno luogo ad un vero e proprio tripudio di vita!

Il Castello di Anacapri detto "di Barbarossa"



di Linda Iacuzio

Alle falde del Monte Solaro, su un massiccio calcareo a strapiombo sul mare, ad una altezza di 434 metri, si ergono i resti del Castello di Barbarossa.

La fortezza fu, alla fine degli anni '90, oggetto di studi approfonditi per l'elaborazione di un progetto di restauro e consolidamento fortemente voluto dalla fondazione Axel Munthel Villa San Michele che gestisce la proprietà del castello per conto dello Stato Svedese.

La fondazione del castello, mai individuata con certezza in passato, è stata di recente, grazie all'indagine condotta su alcune testimonianze documentarie, collocata nel periodo alto-medievale, sicuramente prima dell'anno 1000 d. C.

A quel tempo Capri apparteneva al ducato indipendente di Amalfi, cui era stata donata dall'imperatore Ludovico II; gravitò nell'orbita della Repubblica marinara almeno fino al XII secolo. Già prima del X secolo gli Amalfitani fortificarono l'isola, poiché essa consentiva un ottimo controllo sul mare, sia verso il golfo di

Salerno sia verso quello di Napoli. Il castello di Anacapri infatti (a quel tempo risale anche la fondazione del castello di Capri, detto il Castiglione) “dominava a nord il golfo di Napoli e ad est la costa amalfitana di cui risultava un fondamentale baluardo...”. Dalla fortezza era inoltre possibile controllare la costa a nord dell’isola e la strada che collegava Capri ad Anacapri. La conferma della fondazione del castello intorno all’anno 1000 deriva proprio da alcune pergamene amalfitane che ne ricordano l’esistenza. Esso, insieme con il castello di Capri, era parte integrante del sistema difensivo del ducato amalfitano.

Un dato fondamentale che è inoltre emerso da questi studi, meritevoli di ulteriori approfondimenti, riguarda lo strettissimo legame tra il castello e la nascita di Anacapri, la cui esistenza, in forma di primitivo borgo è testimoniata già tra il X e l’XI secolo. Fu infatti dal castello che si sviluppò, in zona “Capodimonte”, il primo nucleo abitato, il quale si sarebbe man mano ampliato e sviluppato sempre di più fino alla fondazione della città di Anacapri, che, fortemente osteggiata dal potere centrale, nacque grazie alla caparbia e a spese degli abitanti del luogo. Anacapri nasce e si configura quindi come “un tipico insediamento altomedievale” disposto “ai piedi di un’altura fortificata dove i pochi abitanti si rifugiavano in caso di incursioni dal mare”, come avvenne, ad esempio, nel 1133, all’epoca della conquista dell’isola da parte di Ruggero il Normanno.

Un primo intervento di restauro e di ampliamento è certamente da attribuire al periodo della dominazione sveva. Con Federico II di Svevia, infatti, la piccola fortezza amalfitana fu organizzata non soltanto a scopo difensivo ma anche residenziale, con la costruzione di nuovi ambienti, tra cui una piccola cappella a volta dotata di un piccolo campanile e di una cisterna. Alla fase sveva risale certamente la costruzione delle mura e di due torri quadrate che ne inglobarono altrettante più piccole risalenti evidentemente al periodo amalfitano. Degli ambienti residenziali restano oggi poche testimonianze, tra le quali la cappella.

La vicenda costruttiva del castello di Barbarossa e la sua stratificazione è stata evidenziata dagli studiosi, che hanno individuato cinque fasi di vita del castello: amalfitana, sveva, angioina, vicereale ed ottocentesca, durante le quali si registra una serie di interventi con l’aggiunta o

la trasformazione di corpi di fabbrica, nell’arco di circa sei secoli di storia. Appartengono al periodo angioino la torre cilindrica con alta base a scarpa, mentre per i periodi successivi le pochissime testimonianze documentarie ci indicano comunque la presenza di interventi di ristrutturazione.

Il castello rappresentò sempre un punto di riferimento importante, un bene prezioso per gli Anacapresi, che più volte pagarono di tasca propria per salvarlo da una totale rovina. Ciò accadde soprattutto dopo i danni subiti dalla fortezza nel 1535 a causa delle incursioni del pirata algerino Khair ad-Din, detto il Barbarossa, da cui il castello derivò la denominazione conservata fino a noi. Gli abitanti di Anacapri, in quella occasione, chiesero un sussidio al viceré di Napoli per affrontare le spese di riparazione; a tale richiesta non fu mai dato seguito. La popolazione potette pertanto pagare solo piccole riparazioni eseguite da maestranze locali. Da quel momento il castello assunse sempre più l’aspetto di un rudere. Bisognò attendere la dominazione francese (1806-1815) e, in particolare, il periodo di regno di Gioacchino Murat, perché il castello assumesse nuovamente funzioni militari e difensive, con lo stanziamento nei suoi pressi di un plotone di artiglieria e di una polveriera. La fortezza fu inoltre interessata da lavori di ripristino e di potenziamento, oltre a essere dotata di migliori collegamenti con il nucleo abitato di Anacapri.

Nuovamente abbandonata, fu poi oggetto di lavori, questa volta non a scopi militari, a opera di Axel Munthe, al tempo della costruzione della sua villa proprio ai piedi della roccia dove è incastonato il castello di Barbarossa, che fu acquistato dal medico svedese nel 1899.

Il carattere eccezionale del contesto naturale e ambientale in cui esso è immerso ha sempre esercitato grande fascino e carica immaginativa nei visitatori, viaggiatori o artisti, che fin dal secolo XVII lo raccontarono e lo rappresentarono nei loro dipinti. In realtà il castello, ignorato o comunque oggetto di poche e inesatte descrizioni sin dal ’600, assunse, a partire dal ’700 e soprattutto nell’Ottocento, un significato sempre più simbolico e romantico. Le prime guide di Capri, redatte a cavallo dei secoli XVII e XVIII, risultano avaro di notizie, così come la documentazione cartografica e topografica, probabilmente anche a causa delle trasformazioni subite dal territorio, che

aveva visto nei secoli la nascita di nuovi nuclei urbani e di sistemi difensivi sempre più a valle e sempre più lontani rispetto alla fortezza, che veniva quindi relegata ad estremo rifugio in caso di incursioni dal mare. Il castello, soprattutto dopo l’invasione del pirata Khair ad-Din nel 1535, doveva presentarsi come un rudere e i suoi resti mescolarsi tra le rocce e la fitta vegetazione.

Lo stato di abbandono in cui versava lo avrebbe sempre più mostrato agli occhi dei viaggiatori e degli artisti come un’antica rovina che, se nel ’700 era assolutamente irraggiungibile, nell’Ottocento divenne una delle mete romantiche di quel tempo, seppure l’ascesa costasse molta fatica. Per raggiungere il castello di Barbarossa bisognava infatti inerpicarsi, dopo aver salito gli innumerevoli gradini della scala fenicia, tra i viottoli e le stradine, spesso a strapiombo, che tracciavano il percorso e testimoniavano l’esistenza del primo antico borgo. La faticosa ascesa, “una vera fatica da cavallo” come la definì Mendelssohn, scompariva e lasciava il posto ad emozioni mozzafiato di fronte al panorama di luce e di mare che si apriva agli occhi del visitatore, una volta giunto in cima. Il castello di Barbarossa divenne oggetto di interesse per molti artisti ottocenteschi e, in particolare, per quelli della Scuola di Posillipo. Assunse un ruolo suggestivo anche il contesto naturale in cui è inserita la fortezza. Nella concezione romantica ottocentesca di rudere e antica rovina, il castello e l’ambiente circostante divennero il fulcro dei dipinti e dei disegni degli artisti, tra cui bisogna ricordare un disegno a matita attribuito ad Achille Gigante.

Un “viaggiatore illustre” di Anacapri, divenuto poi suo residente, fu il già citato Axel Munthe, che così descrive, nella sua Storia di San Michele, l’ascesa al Barbarossa: “... arrivammo finalmente in cima ai settecentosettantasette gradini e passammo sotto una volta con grandi cardini di ferro del suo primo ponte levatoio... Eravamo in Anacapri. Tutto il golfo di Napoli era ai nostri piedi, circondato da Ischia, Procida, Posillipo guarnito di pini, la scintillante, bianca linea di Napoli, il Vesuvio con la sua rosea nuvola di fumo, la pianura di Sorrento protetta dal Monte Sant’Angelo e più lontano gli Appennini coperti di neve”. (Fonte consultata: Di Liello, Salvatore, Il castello Barbarossa di Anacapri, Electa Napoli, 2004)

Bollicine naturali certificate: Ferrarelle è la prima e unica

L'acqua conosciuta

dalla fonte alla bottiglia
inalterata nei secoli!

Il magico percorso nel sottosuolo casertano

Il Prof. Massimiliano Imperato, docente di idrologia e idrogeologia presso la Facoltà di Scienze Ambientali della Seconda Università di Napoli e Direttore del CERAM, Centro Europeo di Ricerca Acque Minerali, racconta come l'acqua Ferrarelle sgorga da fonti molto antiche di origine vulcanica situate in una zona compresa tra il vulcano di Roccamonfina (oggi inattivo) e il Monte Maggiore. Durante il percorso sotterraneo attraverso rocce vulcaniche - della durata di almeno dieci anni - l'acqua si arricchisce naturalmente di anidride carbonica che, con la sua pressione, regola la fuoriuscita naturale dell'acqua dal terreno.

Il rilievo vulcanico di Roccamonfina contiene un certo numero di falde parzialmente separate da livelli discontinui di terreni a bassa permeabilità. Essendo il complesso delle falde di Roccamonfina collegato con le falde della piana di Riardo, le acque piovane che cadono sul vulcano, attraversandone l'interno, arrivano nella piana di Riardo dove il suolo è caratterizzato da calcari e dolomie intensamente carsificati. I terreni vulcanici non poggiando solo al di sopra dei calcari ma anche lateralmente ad essi, rendono possibile la circolazione dell'acqua sia in senso orizzontale che verticale in modo da consentire il passaggio ripetuto, attraverso tali depositi, sia di rocce ignee che sedimentarie e rispondere così alla famosa domanda: perché l'acqua che scende dal vulcano ormai spento di Roccamonfina si arricchisce di sali tipici di rocce vulcaniche e di calcari? Inoltre le rocce della popolare piana sono fortemente condizionate dall'azione della tettonica, cioè sono "rotte" dalle faglie, fratture della roccia che mostra evidenze di movimento relativo tra le due masse rocciose da essa divise. Queste fenditure si comportano come corsie preferenziali per la risalita di anidride carbonica dagli strati più profondi della crosta terrestre lungo le quali si verifica anche la risalita di acque più profonde, rimesse in movimento dallo stesso gas e caratterizzate da una grande quantità di sali disciolti. Quando l'acqua che è filtrata attraverso il vulcano e le rocce carbonati che incontra l'anidride carbonica, si forma un'acqua effervescente naturale ricca di preziosi sali minerali ... ecco a voi la "Ferrarelle"!



in tutto il mondo

di Chiara Zanichelli

Il Dott. Giuseppe Dadà, Direttore qualità Ferrarelle S.p.A. ed il Dott. Nicola Manna, Responsabile Servizio Qualità dello Stabilimento di Riardo, in provincia di Caserta, mi accompagnano alla scoperta del Parco sorgenti di Ferrarelle, una zona protetta, oltre che il complesso produttivo dell'acqua più famosa in Italia. Una vera e propria Oasi preservata, in cui "l'acqua ovviamente non manca", un'esplosione di verde, spazi incontaminati dove querce secolari e ulivi si estendono per decine di ettari e dove gli animali possono vivere liberamente, un'evidenza di come e dove, al giorno d'oggi può sembrare surreale, flora e fauna convivono in uno splendido equilibrio. Il "Parco sorgenti Ferrarelle creato per proteggere e preservare la purezza delle polle acquifere" è dotato di più di 4.530 pannelli solari: grandi impianti fotovoltaici in grado di fornire energia alternativa per lo stabilimento Ferrarelle. Inaspettatamente colpita ed emozionata dal paesaggio e dalla cura di questo, vengo dotata di dispositivi di sicurezza quali camice e scarpe e comincio il mio viaggio alla scoperta delle sorgenti delle acque Ferrarelle, Santagata e Natia. Le mie guide introducono la piacevole passeggiata rivelandomi le lontane origini dell'azienda che sorge nella proprietà dell'antica abbazia della Ferrara, legata anche al mito del monaco-feudatario casertano Malgerio Sorel, nei pressi di un campo detto dei monaci, ove secondo una locale leggenda apparivano all'imbrunire i fantasmi di monaci oranti. Per via di ciò si narra che gli operai impiegati nel turno notturno evitavano, all'uscita, di calpestare il luogo abitato dai seppur pacifici spettri. Dal nome della abbazia deriva appunto il nome Ferrarelle (piccola Ferrara).

Durante la visita allo stabilimento, intervallata da pause rinfrescanti di degustazione di acqua da ogni singola fonte, il dott. Dadà ed il dott. Manna mi descrivono ogni singola fase di produzione raccontandomi contestualmente quali sono gli "obiettivi aziendali". Ferrarelle non si limita solo ad imbottigliare l'effervescente naturale che sgorga dai pozzi ma controlla infatti "la salute" dell'acqua attraverso 650 test giornalieri per verificarne la purezza microbiologica e chimica dalla captazione fino al packaging, e monitora costantemente il territorio dove si trovano le acque sorgive per mantenere un giusto equilibrio tra la parte industriale e le caratteristiche naturali del terreno e della risorsa idrica. Non solo,

Ferrarelle è la prima e unica acqua minerale con l'effervescenza naturale certificata da un ente esterno secondo una rigorosa specifica di qualità. Solo Ferrarelle, infatti, può vantare una naturalità delle sue bollicine al 100% totalmente conforme al protocollo di valutazione dell'ente certificatore indipendente SGS. Oltre agli elementi essenziali come il potassio, il magnesio, la silice e il fluoro, indispensabili per il buon funzionamento biologico dell'organismo, la caratteristica che ha reso famosa Ferrarelle è indubbiamente la sua effervescenza naturale. "Imbottigliata così come sgorga alla fonte", contiene una giusta quantità di anidride carbonica che, al contrario del CO₂ artificiale che crea poche bolle e molto grandi, produce molte piccole bolle, ideali per il palato e per lo stomaco. Ai controlli e valutazioni effettuati alle sorgenti, al punto di miscelazione e nella fase di imbottigliamento che garantiscono un'effervescenza naturale, che non subisce alterazioni dalla fonte alla bottiglia si aggiunge la convenzione che la Ferrarelle ha con il dipartimento di Chimica dell'Università degli studi Federico II relativamente progetto in essere riguardante lo "studio e messa a punto di procedure standard per la determinazione del rapporto isotopico del carbonio ($\delta^{13}C$) nelle acque imbottigliate mediante tecniche cromatografiche e spettroscopiche". L'attività di ricerca, il cui responsabile scientifico è il Professore Marco Trifuoggi, riguarda lo studio geochimico comparato del rapporto isotopico del carbonio ($\delta^{13}C$) attraverso tecniche cromatografiche e spettroscopiche in collaborazione con il Professore Carmine Lubritto, del Dipartimento di Scienze Ambientali della Seconda Università di Napoli e del Professore Massimiliano Imperato del CERAM.

Una sinergia perfetta per dimostrare come la comparazione tra contenuto in CO₂ e rapporti isotopici del carbonio ($\delta^{13}C$) effettuati sul prodotto confezionato di acque minerali effervescenti naturali può distinguere anidride carbonica di origine naturale da quella artificiale di origine industriale. Le differenze trovate nel valore del ($\delta^{13}C$) delle acque sono più ampie della deviazione standard del metodo analitico e degli errori di frazionamento dovuti al processo industriale. Quindi, la tecnica proposta, oltre a rappresentare un valido strumento di ausilio ai protocolli di controllo analitico per la discriminazione dell'origine di anidride carbonica nelle acque imbottigliate, conferma nel "caso studio Ferrarelle" la reale effervescenza!





Trattamenti dei **reflui industriali** provenienti da attività di **vitivinicoltura**

Indicazioni sui diversi tipi di trattamento depurativo

di **Angelo Morlando**

L'Italia è il primo produttore mondiale di vino, con un giro d'affari che si stima attorno agli 8 miliardi di euro, un patrimonio della filiera vitivinicola di 50 miliardi di euro e un numero di occupati nel settore stimabile in circa 1,2 milioni di addetti. L'industria vinicola in Campania colloca la regione al nono posto nel panorama nazionale vantando la produzione di vini IGT, DOC e DOCG.

L'attenzione crescente verso la tutela dell'ambiente comporta un maggiore impegno da parte dei produttori nel controllo dei reflui prodotti, oltre che un at-

tento interesse nella valutazione dei trattamenti utili a raggiungere i limiti allo scarico imposti dal legislatore.

Si riporta di seguito un'analisi estratta da attività di ricerca svolta sui possibili trattamenti di tali reflui in corso presso il SEED (Sanitary Engineering Environmental Division) dell'Università di Salerno a cura dell'ing. Giusy Lofrano, borsista post dottorato della Facoltà di Ingegneria e del prof. Vincenzo Belgiorno, responsabile del gruppo, e recentemente presentata al convegno internazionale "Winery Wastewater" tenutosi a Trento nell'aprile scorso.

Le industrie vitivinicole producono ac-

que reflue con caratteristiche tali da non poter essere scaricate direttamente in fognatura o nei corpi idrici superficiali. Essendo la produzione di vino un'attività stagionale, tali scarichi, inoltre, sono concentrati solo in alcuni periodi dell'anno e presentano caratteristiche, in termini quantitativi e qualitativi, estremamente variabili, in funzione delle fasi da cui derivano, delle tecnologie impiegate nel ciclo di processo, oltre che delle dimensioni delle aziende stesse in cui vengono prodotte.

Benchè sia i processi aerobici che anaerobici sono comunemente impiegati nel trattamento delle acque reflue vinicole,

allo stato dell'arte non è stato ancora stabilito lo schema di processo più appropriato per la loro gestione. È evidente, inoltre, come molto diversi siano gli approcci ai processi depurativi a seconda che lo scarico finale avvenga in fognatura ovvero in un corpo idrico, in quanto i diversi limiti di scarico impongono scelte differenti, che devono tener conto anche degli spazi effettivamente disponibili all'interno degli stabilimenti produttivi. Oltre i trattamenti convenzionali, aerobici, anaerobici e fisico-chimici, in tempi recenti anche i processi di ossidazione avanzata sono stati studiati per il trattamento di questa tipologia di reflui. Tuttavia la complessità di queste tecnologie mal si concilia con i piccoli produttori che costituiscono la maggior parte delle aziende operanti nel settore. Nel caso di piccole aziende, dove si registra la disponibilità di aree, gli impianti di fitodepurazione, costituiscono valide opzioni di gestione per il basso capitale di investimento e la gestione semplificata (Vymzal, 2009).

La casistica di impianti installati e verificabili non è, in tutti i casi, ancora sufficiente per una valutazione relativa alla gestione in termini di rapporto costi-benefici. Di certo non si può non tener conto della necessità di acquisto di una serie di apparecchiature elettromeccaniche il cui costo è da ripartire in soli alcuni mesi all'anno con l'onere di eseguire la manutenzione durante tutto l'anno.

È stato stimato che in Italia le acque reflue provenienti da attività di produzione del vino sono pari a circa 11-12 milioni di tonnellate/anno (APAT, 2007).

Le sostanze inquinanti tipicamente presenti nei reflui industriali provenienti da attività vitivinicole sono diverse: zuccheri, etanolo, esteri, glicerolo, acidi organici, composti polifenolici e una numerosa popolazione di batteri e lieviti (Keyser et al., 2003; APAT, 2007; Lucas et al., 2009). Gli effluenti presentano ridotte concentrazioni di azoto e fosforo, con un rapporto [BOD/N/P] prossimo a [100/1/0,3] (Brito et al., 2007).

Il basso valore del pH generalmente da 3 a 5 in fase di vendemmia è in parte attribuito alla presenza di acidi organici, mentre il COD è elevato a causa di etanolo, zuccheri e polifenoli. È stato rilevato, inoltre, che le acque reflue vinicole prodotte durante la vendemmia presentano valori più elevati di BOD, nutrienti, conducibilità elettrica e tossi-

cità comparate con quelle prodotte nei rimanenti periodi dell'anno (Kumar and Kokana, 2006)

• **Introduzione ai trattamenti aerobici.**

I trattamenti aerobici rappresentano la scelta più frequente nel trattamento delle acque reflue vinicole. Elevate rimozioni di COD (>95%) sono state ottenute impiegando reattori MBR (Artica et al., 2005) ma anche reattori a letto fisso (Andreottola et al., 2005). Tuttavia, in questo tipo di acque reflue, le concentrazioni di azoto e di fosforo sono molto basse e si rende necessario aggiungere nutrienti dall'esterno per supportare il trattamento biologico. Il processo biologico, inoltre, è fortemente influenzato dalla tossicità dei polifenoli che determinano una parziale inibizione della biodegradazione. Infine la stagionalità degli scarichi porta ad un decremento della sedimentabilità dei fanghi, alla facile disintegrazione dei fiocchi e, conseguentemente, ad un aumento di solidi nell'effluente finale. Per ovviare a tali inconvenienti è indispensabile sovradimensionare notevolmente le vasche, con notevoli aumenti dei costi di gestione e di investimento iniziale.

Come accennato nella premessa, il problema maggiore sussiste proprio quando l'area disponibile all'interno dell'azienda non è sufficiente a contenere i volumi necessari per il processo aerobico.

• **Introduzione ai trattamenti anaerobici.**

La digestione anaerobica si è dimostrata particolarmente adatta per il trattamento dei reflui da attività di vitivinicoltura. L'attività stagionale sembra non influenzare significativamente il processo di start-up (Moletta et al., 2005).

Il processo, complessivamente, produce pochi fanghi, tuttavia, in caso di sovraccarico, gli acidi grassi volatili possono essere causa di una forte diminuzione del pH con rischio elevato di fallimento dell'intero processo. Infine, la digestione anaerobica, in generale, deve essere quasi sempre seguita da un trattamento aerobico per soddisfare i valori limite per lo scarico nei corpi idrici superficiali.

• **Introduzione ai Trattamenti fisico-chimici.**

Le unità tipiche dei processi chimico-fisici, prevedono: sedimentazione solidi grossolani e disoleatura, neutralizzazione/

coagulazione/precipitazione, sedimentazione e filtrazione finale (per ridurre il carico organico e il colore). I coagulanti utilizzati normalmente sono: solfato ferroso, solfato di ferro e allume in condizioni alcaline. La fase di neutralizzazione è indispensabile per la correzione del pH e serve anche per compensare la variazione di pH dovuta all'utilizzo dei coagulanti. Il coagulante principale (in genere un solfato ferroso o di alluminio) ha lo scopo di aggregare in microflocchi le sostanze colloidali. Il coagulante secondario (in genere un polielettrolita) ha lo scopo di aggregare i microflocchi con le sostanze sospese.

Tale contributo è fondamentale per le successive fasi di sedimentazione e filtrazione. Un piccolo cenno all'utilizzo del chitosan come coagulante secondario che, oltre ad essere più noto nell'ambito delle diete ipocaloriche, è un polisaccaride particolarmente efficace nelle fasi di filtrazione finale proprio per reflui provenienti da attività vitivinicole.

Gli svantaggi del sistema sono: utilizzo di reagenti, produzione maggiore di fango rispetto agli altri sistemi, processo maggiormente tecnologico rispetto agli altri per la presenza di numerose apparecchiature elettromeccaniche, necessità di un piccolo volume iniziale in cui effettuare un trattamento aerobico (ad esempio, nella vasca di accumulo dell'impianto di sollevamento, peraltro quasi sempre necessaria).

• **Conclusioni.**

Le indicazioni presentate hanno lo scopo di costituire solo una panoramica dei trattamenti depurativi attualmente realizzabili in funzione di un rapporto costi/benefici sostenibile da parte delle attività operanti nel settore. Tra i criteri di scelta è necessario tener conto della flessibilità degli impianti a sopportare fluttuazioni di carico e di volume, degli investimenti di capitale, della disponibilità degli spazi, del tempo di ritenzione nonché dell'efficienza di rimozione degli inquinanti. Resta palese che le scelte finali potranno essere effettuate solo a seguito di un'approfondita campagna di analisi che copra tutti i cicli della lavorazione industriale e in funzione dei quantitativi di refluo da trattare nonché dei fanghi prodotti dai diversi sistemi che, oggi più che mai, costituiscono un criterio fondamentale e inderogabile per la scelta più opportuna.