

Carlo Paorici

Dalla AICC alla AIC/SCC

2008

Dalla AICC alla AIC/SCC

1. INTRODUZIONE

In questo articolo intendo descrivere come sia nata un'attività di ricerca in Italia sulla "crescita dei cristalli" negli anni dopo il 1960; come i "crescitori" abbiano presto sentito la necessità di collegarsi tra loro in qualche forma associativa, autonoma o come gruppo di organizzazioni più vaste; come nel 1972 sia stata fondata l'Associazione Italiana per la Crescita dei Cristalli (AICC) e come, infine, l'AICC si sia fusa nel 1992 con l'Associazione Italiana di Cristallografia (AIC, fondata nel 1967; vedi: E.Cannillo [1]) di cui è diventata la Sezione "Crescita dei Cristalli (AIC-SCC)".

L'esigenza di confrontarsi e scambiare informazioni specifiche, di tipo sia scientifico che tecnologico, è stata presto sentita dai crescitori. A ciò spingevano per un verso la natura eminentemente interdisciplinare (come sarà mostrato più avanti) della ricerca "cristallogenetica" e, per un altro verso, la mancanza di una preparazione di base a livello formativo, soprattutto universitario. In Italia, come del resto con qualche eccezione anche all'estero, non esistono cattedre di "crescita dei cristalli". Suppliscono in qualche modo a questa lacuna qualche rara scuola di specializzazione "post-lauream" e le scuole organizzate "ad-hoc" dalle associazioni di crescita nazionali. Dal 1971, anno di fondazione della IOCG (International Organization for Crystal Growth), un ruolo formativo importante è stato offerto dalle ISSCG (International Summer School of Crystal Growth) della IOCG, che si organizzano a latere dei congressi mondiali (ICCG/International Conference of Crystal Growth) con scadenza triennale; e dalle scuole organizzate dalla "Commission on Crystal Growth" della IUCr a favore, in genere, dei paesi in via di sviluppo.

L'attività di ricerca "cristallogenetica", sia fondamentale che applicata alla tecnologia di crescita nelle sue diverse utilizzazioni (dispositivistica elettronica, optoelettronica, crescita di granulati, gemmologia, ... etc.) è nata in Italia con notevole ritardo rispetto a quanto si veniva sviluppando all'estero nei paesi più avanzati. Ciò risulterà evidente dai prossimi paragrafi, dove cercherò di delineare lo stato di avanzamento della cristallogenesi sia all'estero che in Italia nei primi anni settanta del secolo scorso, quando è stata fondata l'AICC.

La ricostruzione dell'iter che ha portato dalla AICC alla AIC-SCC e del ruolo scientifico promozionale giocato dalla AICC nel periodo 1972-1992 è basata quasi interamente sulla documentazione dell'archivio della AICC e solo in minima parte sulla memoria dei crescitori più anziani.

Nella parte finale di questo articolo verrà infine accennato al ruolo della AIC-SCC dopo la fusione AIC/AICC, con un breve sommario dell'attività svolta.

2. LA CRESCITA DEI CRISTALLI INTORNO AL 1970 - LO STATO DELLA RICERCA A LIVELLO INTERNAZIONALE

2.1 La ricerca cristallogenetica dalle origini

La "crescita dei cristalli", intorno al 1970, ha ormai raggiunto nei paesi tecnologicamente più avanzati (USA, UK, Germania, Francia, Olanda, Giappone, l'allora URSS e qualche altro) un notevole grado di sviluppo. È questo il risultato di una lunga attività di ricerca i cui primi passi si possono far risalire alla fine del 1800.

Va subito evidenziato che, fin dal suo inizio, la ricerca "cristallogenetica" ha riflesso due diversi tipi di interesse riguardanti, il primo, la comprensione dei meccanismi con cui crescono i cristalli in natura e, il secondo, l'individuazione di metodologie adatte a crescere artificialmente i cristalli. Questo duplice approccio al problema cristallogenetico porterà a quelle che oggi sono le

moderne "scienza" e "tecnologia" della crescita cristallina, ormai largamente interconnesse ma ancora, per molti aspetti, non sovrapposte negli anni intorno al 1970.

Questa mancanza di sovrapposizione traspare dalla distinzione, comune in quegli anni, tra "scienza" e "arte" della crescita (dal titolo di un testo di successo, edito da J.J. Gilman nel 1963: "The Art and Science of Crystal Growth" [2]). La capacita' di sviluppare empiricamente metodi di accrescimento artificiale senza correlazione con presupposti scientifico teorici veniva allora considerata un'arte. Una ulteriore traccia della percezione negli anni settanta di una non sovrapponibilita' tra scienza e tecnologia di crescita si ha nell'acronimo DGKK della associazione di crescita tedesca (Deutsche Gesellschaft fuer Kristallwachstum und Kristallzuechtung) dove "Wachstum" e' la "crescita" (intesa come naturale), mentre "Zuechtung", che puo' tradursi come "coltivazione", "allevamento" sta ad indicare la "crescita artificiale". Mantenendo la distinzione tra scienza e tecnologia, lo sviluppo di una scienza cristallogenetica, largamente interdisciplinare, inizia in ambito cristallografico-mineralogico. Sulla base dei fondamenti termodinamico-chimico-fisici posti da J.W.Gibbs [3], i primi stadi della crescita (nucleazione) vengono collegati alle fluttuazioni di densita' in fasi omogenee "nutrienti" (liquide o gassose) e si evidenzia il ruolo dell'energia interfacciale nel promuovere la formazione di embrioni, di nuclei critici e supercritici della fase solida cristallina. Queste idee, portate avanti da P. Curie (1885) [4], culmineranno con G.Wulff (1901) [5] nel concetto di "forma di equilibrio" dell'abito cristallino.

Piu' tardi, dopo il 1920, la fisica dello stato solido permettera' di arrivare a modelli atomistici che contribuiranno significativamente alla nostra comprensione di come cresca un cristallo. L'elaborazione di una cinetica di crescita e' legata ai lavori pionieristici di M.Volmer (1922) [6], M.Volmer e A.Weber (1926) [7], W.Kossel (1927) [8], I.N.Stranski e R. Kaischew (1934, 1938) [9] e altri [10], che svilupperanno, tra l'altro, metodi meccanico-statistici "ad-hoc" per studiare la struttura delle interfacce tra la fase nutriente e il cristallo in crescita e ipotizzeranno la possibilita' di accrescimento con meccanismi associati alla formazione di nuclei bidimensionali. Tali meccanismi, sperimentalmente verificati solo in condizioni estreme di supersaturazione e non riconducibili alle condizioni di bassa supersaturazione generalmente osservate in natura, saranno comunque la base di partenza per la ben nota teoria di W.K.Burton, N.Cabrera e F.C.Frank (1951) [11] (spesso citata come teoria di BCF), la quale perverra', accoppiando criteri fenomenologici e atomistici, al concetto di crescita a spirale associata all'emergenza di dislocazioni a vite sull'interfaccia in crescita.

Con il riconoscimento del ruolo dei difetti reticolari estesi nei processi di crescita si e' ormai arrivati al concetto di "cristallo reale". Se alle verifiche sperimentali ed alle estensioni della teoria di BCF (per una rassegna al riguardo, relativa allo stato delle teorie verso il 1970, si veda R.L.Parker (1972) [12]) si aggiungono i contributi della matematica applicata (simulazioni MONTECARLO dei processi di crescita; P. Bennema (1974) [13]; J.J.Gilmer et al. (1974) [14]) e della cristallografia in quanto coinvolta nella caratterizzazione strutturale, si ha un quadro pressoché completo dello stato di avanzamento della "scienza cristallogenetica" negli anni in cui stava per nascere la AICC.

Per quanto riguarda il ruolo della cristallografia come strumento di caratterizzazione, estremamente importante dopo il 1950 (si pensi ad esempio alla topografia LANG (1957) [15]), i primordi risalgono ovviamente alle esperienze di Max von Laue (1912) [16] sulla diffrazione dei raggi-X nei cristalli e alla determinazione della struttura dei cristalli (W.L.Bragg, 1913) [17] che sintetizzano i punti di vista dei fisici e dei cristallografi nella assunzione che un cristallo si comporta come un reticolo di diffrazione per radiazioni a lunghezza d'onda confrontabile (o minore) della spaziatura reticolare.

Se passiamo ora a considerare la tecnologia per la crescita artificiale dei cristalli (il secondo tipo di interesse a cui si e' fatto cenno precedentemente), questa ha molto probabilmente inizio con A.Verneuil [18], che intorno al 1900 riesce a crescere cristalli di rubino (il cosiddetto "Geneva

ruby") col suo metodo della "fusione a fiamma". E' questo il primo caso di sfruttamento commerciale dei cristalli cresciuti artificialmente (nel caso del rubino in gioielleria, piu' tardi nell'industria orologiera ed infine, con l'invenzione nel 1960 del laser a rubino, nella dispositiviistica optoelettronica), che apre la via a quella che intorno al 1970 sara' gia' un'industria a grandi fatturati in settori commerciali legati soprattutto all'elettronica a stato solido. Così, ad esempio, se ci limitiamo al caso dei semiconduttori monocristallini (in pratica: silicio "electronic grade"), nel 1981 il fatturato, a livello mondiale, viene stimato dell'ordine di 15 miliardi di dollari!

Prima del 1930 le principali tecniche di crescita "da fuso" (le piu' adatte per la produzione industriale) sono gia' state concepite nei loro aspetti essenziali: Verneuil (1904), Czochralski (1918), Bridgman (1925), Kyropoulos (1926) [10]. Nel 1928 P.Kapitza introduce la "fusione a zone" [19]. E' interessante notare come P.W.Bridgman, che ha dato il nome all'omonima tecnica, ha inventato questo metodo di crescita per poter disporre di campioni metallici monocristallini per i suoi studi sul comportamento fisico dei materiali sottoposti ad elevate pressioni, studi per i cui risultati, nel 1946, ricevera' il premio Nobel per la Fisica.

Anche per la crescita "da soluzione" i primi anni del 1900 vedranno nascere quelle tecniche che saranno poi sviluppate e perfezionate nella seconda meta' del ventesimo secolo, come ad esempio il metodo di crescita "idrotermale" per i cristalli di quarzo, introdotto da G.Spezia a Torino (finalmente un italiano!!) nel 1905 [20]. L'utilizzazione di cristalli artificiali, quasi trascurabile prima della seconda guerra mondiale, subisce un enorme incremento dopo l'invenzione del transistor (1947) e dei vari dispositivi elettronici ed optoelettronici a stato solido. Tale incremento si puo' valutare indirettamente dall'aumento del numero di pubblicazioni riguardanti la crescita e dalle stime sulla produzione annua di monocristalli a livello mondiale. Nel primo caso, secondo R.A.Laudise [21], il numero di "entries" sul Chemical Abstract alla voce "Crystal Growth" risulta essere, approssimativamente e per anno: 80(1916), 250(1936), 1300(1956), 8000 (1972), 10000(1974). Per quanto riguarda la produzione mondiale di monocristalli, una stima di J.C.Brice [22] relativa ai primi anni dopo il 1980 riporta circa 12000 tonnellate/anno (variabile entro il 30% a seconda della definizione di monocristallo), con 4000 tonnellate/anno solo per il silicio. Sempre da J.C.Brice si ha che i metodi di crescita utilizzati per questa produzione industriale risultano essere: 85% crescita da fuso; 8% da soluzione; 6% sinterizzazione "solido-solido"; 1% da fase vapore.

Con gli sviluppi scientifici e tecnologici della seconda meta' del 20-esimo secolo, monocristalli, strati epitassiali (il concetto di "epitassia" e' stato introdotto da L.Royer nel 1928 [23]) e strutture "multistrato" sono ormai la base per le ricerche sia delle varie scienze dello stato solido che di un gran numero di tecnologie moderne. La domanda crescente riguardo alla qualita' ed alla dimensione dei cristalli spinge sempre di piu' a sviluppare materiali cristallini con proprieta' ottimali per una vasta gamma di applicazioni, soprattutto nella dispositiviistica elettronica. E qui le ragioni, come gia' rilevava F.C.Frank nel 1972 [24] non sono difficili da vedere. E' molto piu' facile prevedere, in via di principio, il comportamento di qualsiasi onda, ad esempio un'onda elettronica con lunghezza d'onda confrontabile con la scala della microstruttura del materiale in cui viaggia, se il materiale ha un reticolo monocristallino piuttosto che policristallino o, peggio, se si tratta di un amorfo. Il reticolo puo' anche non essere essenziale per l'esistenza di una proprieta' fisica, ma e' senz'altro essenziale per spiegarla.

2.2 Stato dell'arte a livello internazionale

Lo stato di avanzamento della scienza e tecnologia di crescita intorno al 1970 e' desumibile non tanto dai pochi manuali specifici disponibili in quegli anni, quali, ad esempio, le monografie di H.E.Buckley (1951) [25] e di R.F.Strickland-Constable(1968) [26], nonche' il gia' citato volume edito da J.J.Gilman [14], quanto dalle prime riviste specializzate, quali il "Kristall und Technik", fondato nel 1966 nell'allora Germania-est (oggi: "Crystal Research and Technology", edito da

Wiley-VCH) ed il "Journal of Crystal Growth" della North-Holland, che inizia le sue pubblicazioni nel 1967; e, soprattutto, dagli atti dei congressi internazionali sulla crescita. Nel 1966 inizia la serie delle ICCG (International Conference of Crystal Growth) che si ripeteranno con grande successo e con regolare cadenza triennale fino ad oggi. Un esame delle prime quattro ICCG, vale a dire la ICCG-1 (Boston, 1966), ICCG-2 (Birmingham, 1969), ICCG-3 (Marsiglia, 1971) e ICCG-4 (Tokyo, 1974) e' piu' che sufficiente per definire lo stato dell'arte sulla crescita dei cristalli in quegli anni.

Ma vale la pena ricordare che il panorama delle conferenze (e scuole) internazionali sulla crescita e' molto piu' ampio, ad ulteriore conferma dell'elevato livello di progresso raggiunto nel settore dai paesi piu' avanzati. Così, a Marsiglia, a latere dell'ICCG-3 nasce la ISSCG-1, acronimo della prima edizione della "International Summer School of Crystal Growth". Da allora, ogni ICCG sara' fiancheggiata da una ISSCG, tanto che i due eventi saranno spesso etichettati ICCG-n/ISSCG-(n-2), con n numero d'ordine della ICCG. La serie delle conferenze internazionali sulla crescita continua poi con le ICVGE (International Conference on Vapour Growth and Epitaxy), le cui prime edizioni furono a Zurigo nel 1970 (ICVGE-1) e a Gerusalemme nel 1972 (ICVGE-2) e, piu' tardi, con le ECCG (European Conference of Crystal Growth), iniziate sempre a Zurigo nel 1976 (ECCG-1) e a Lancaster nel 1979 (ECCG-2). Completano il quadro i convegni delle Associazioni Nazionali tra cui, per importanza, va citata la ACCG (American Conference of Crystal Growth). Gli atti di quasi tutte queste conferenze verranno via via pubblicate dal Journal of Crystal Growth.

Va infine ricordato che nel 1971, durante l'ICCG-3 di Marsiglia, viene sancita la nascita della IOCG (International Organization for Crystal Growth), l'organizzazione mondiale che da allora promuovera' e coordinera' tutte le conferenze e scuole a cui si e' fatto cenno piu' sopra.

Per dare ora un'idea sufficientemente approssimata dello stato di avanzamento delle ricerche nella scienza e tecnologia di crescita negli anni intorno al 1970, si riportano qui di seguito i contenuti (a) della ICCG-1 di Boston del 1966 [27] e (b) della ISSCG-1 tenuta in Olanda nel 1971 [28].

(a) Contenuti della ICCG-1, Boston, 1966 (tra parentesi il numero di comunicazioni per sessione) -A) Opening session (3); B) Melt Growth (30); C) Vapour Growth (24); D) Solution Growth (14); E) Flux Growth (14); F) Epitaxial Growth (8); G) Hydrothermal and High-pressure Growth (6); H) Surfaces (8); I) Segregation and Convection (7); J) Morphological Stability (7); K) Interface kinetics (5); L) Crystal Perfection (10).

Numerosi i contributi di coloro che oggi sono considerati i grandi nomi della scienza cristallogenetica, ad esempio: A.A.Chernov, K.A.Jackson, F.Rosenberger, R.Nitsche, H.S.Parker, B.Mutaftschiev, J.N.Stranski, D.T.J.Hurle, R.F.Sekerka. Nella sezione (L) uno dei contributi e' del cristallografo H.R.Lang.

(b) Argomenti delle lezioni tenute alla ISSCG-1, Noordwijkerhout, 1971

Nucleazione ed epitassia; tecniche di crescita (CVT, crescita idrotermale, crescita da fuso, cristallizzazione industriale di massa (granulati); teoria della crescita (cinetica, forme di equilibrio, sinterizzazione, struttura e morfologia, stabilita' morfologica); dislocazioni (proprietà e osservazioni).

3. LA CRESCITA DEI CRISTALLI IN ITALIA INTORNO AL 1970

A fronte dello stato di sviluppo raggiunto all'estero, la ricerca cristallogenetica in quanto tale e' praticamente inesistente in Italia fino a circa il 1970. Sono solo riprodotte alcune tecniche di crescita con finalita' di supporto ad altri tipi di ricerca. Le ricerche di G.Spezia [20] sulla crescita idrotermale per crescere cristalli di quarzo, condotte a Torino all'inizio del secolo scorso, non sembrano aver fatto scuola.

A livello accademico, subito dopo il 1960 presso l'Istituto di Chimica Generale e Inorganica di Roma, Marisa Scrocco e Mario Pagannone crescono, per raffreddamento controllato di soluzioni acquose, clorati e bromati di sodio per poter disporre di campioni cristallini per tarature ottiche.

Negli stessi anni, presso l'Istituto di Fisica di Milano nel gruppo di Roberto Fieschi, Mario Scalvini utilizza il metodo Kyropoulos per crescere da fuso cristalli di alogenuri alcalini per studi sui centri di colore e sui difetti indotti da radiazione. Tale attività verrà trasferita a Parma qualche anno dopo, quando Fieschi verrà chiamato a ricoprire la cattedra di Struttura della Materia in questa sede. Nello stesso gruppo viene sperimentata da Maria Beltrami la crescita (naturalmente alle basse temperature) di monocristalli di argon da fase vapore, per gli studi che venivano condotti sugli effetti isotopici da Giovanni Boato a Genova. E sempre nel gruppo di Fieschi a Parma, Vincenzo Fano e Mario Scalvini inizieranno a crescere da fuso, con un metodo Bridgman, cristalli di semiconduttori composti IV-VI (PbSnTe) da utilizzarsi come rivelatori di radiazione infrarossa; e di ferriti, da soluzioni di ossidi e sali fusi (metodo del "flusso") per applicazioni nella fisica del magnetismo, in particolare "dispositivi a microonde". Più o meno nello stesso periodo, nel gruppo di Pietrino Manca presso l'Istituto di Fisica di Cagliari, verrà riprodotta la sintesi diretta di Frerichs [29] per crescere da fase vapore semiconduttori composti II-VI, in particolare CdS.

Negli anni 1965-67, presso l'Istituto di Fisica di Bari, nel gruppo di Andrea Levialdi, inizia un'attività di crescita da fase vapore piuttosto ampia, finalizzata alla produzione di monocristalli semiconduttori, sia del gruppo II-VI (CdS, CdSe, CdTe) per applicazioni in rivelatori a fotoconduzione di interesse in astrofisica, che del gruppo III-VI (i cosiddetti "lamellari": GaS, GaSe, ...) per applicazioni varie in fisica dello stato solido. In questa attività di Bari sono stato direttamente coinvolto ed ho potuto familiarizzarmi con le principali tecniche da fase vapore (sintesi diretta, trasporto chimico (CVT) e altre) grazie soprattutto ad alcuni soggiorni all'estero: a Berlino nel 1966, nei laboratori del MAX-PLANCK di Dahlem diretti da I. Broser; e a Ginevra nel 1967, presso i laboratori della CIANAMID di Cologny, diretti da Manni Mooser.

Con la chiamata di Levialdi a Parma, l'attività di crescita da fase vapore, pur continuando a Bari (e più tardi a Lecce) con Gino Rizzo (che sarà poi rettore dell'Università di Lecce) e Claudio Manfredotti (oggi ordinario di Fisica della Materia a Torino), si trasferirà in larga parte, incluso lo scrivente, a Parma presso il locale Istituto di Fisica. Nel 1968 l'Istituto di Fisica di Parma si presenta, grazie alle diverse tecniche e competenze ivi confluite ed operanti, come il centro accademico più importante nel settore della tecnologia di crescita. Non solo, ma si inizia a fare ricerca sulla crescita in quanto tale, ad esempio con lo sviluppo di modelli fluidodinamici del trasporto chimico in fase vapore e con indagini su come poter controllare e ridurre la densità di dislocazioni nei cristalli cresciuti da fuso. Questa molteplice attività di crescita contribuirà a promuovere a Parma, alcuni anni dopo, l'istituzione da parte del CNR del Laboratorio (più tardi "Istituto") di Materiali Speciali per Elettronica e Magnetismo (MASPEC, oggi IMEM) dove, tra l'altro, inizieranno interessanti collaborazioni con l'industria, tra cui, con l'Istituto Donegani di Novara, verrà intrapresa una ricerca finalizzata a crescere, per la prima volta in Italia, monocristalli di arseniuro di gallio di grandi dimensioni (>1Kg) e con specifiche per applicazioni avanzate nella dispositiviistica elettronica ed optoelettronica a stato solido. L'istituto MASPEC, grazie anche al supporto dell'Istituto Donegani, può così dotarsi di impianti moderni, sia per la crescita da fuso (metodo LEC; Czochralski a incapsulamento liquido), sia per la tecnologia di "processing". Parallelamente alla fondazione del MASPEC a Parma, il CNR istituirà a Roma il Laboratorio di Elettronica a Stato Solido (LESS, più tardi IESS e oggi IFN) dove verranno sviluppate anche attività di crescita nel campo dei semiconduttori. Completano il quadro della tecnologia di crescita in Italia, in ambiente accademico e governativo, due ulteriori interessanti attività. La prima, a Roma, è promossa da Augusto Scacco presso l'Istituto di Fisica, dove cresce

monocristalli di alogenuri di vari tipi sia da fuso (metodo Kyropoulos) che da soluzione. La seconda, a Ispra, dove presso i laboratori dell'EURATOM viene riprodotta una tecnica da fuso per crescere cristalli di niobato di litio per applicazioni in ottica non lineare.

Anche al di fuori delle Università e dei laboratori governativi cominciano ad apparire, dopo il 1960, attività di tecnologia di crescita presso laboratori sia privati che industriali. Purtroppo la documentazione al riguardo attualmente disponibile (in particolare l'archivio dell'allora AICC) non permette di dare un quadro completo di questa attività prima, grosso modo, del 1975, sia per quanto riguarda i cristalli cresciuti e le tecniche utilizzate, sia per le finalità per cui questi cristalli venivano preparati. Sulla base delle limitate informazioni disponibili si può comunque citare, per i laboratori privati, le attività svolte al CISE (oggi CESI-RICERCHE) di Milano e allo CSELT di Torino. Per quanto riguarda il CISE sono in fase di avanzato sviluppo metodologie di crescita da fuso di metalli e leghe metalliche (A.Ascoli) e di semiconduttori, sia in forma di cristalli massivi (HgCdTe) che di strati epitassiali (GaAlAs/GaAs) (G.Fabri, G.Gasparrini). Presso lo CSELT, fondato a Torino nel 1964 come centro di ricerca del gruppo STET per operare nel campo delle telecomunicazioni, vengono sviluppate tecnologie di crescita soprattutto a supporto della preparazione di fotorivelatori e componenti per ottica integrata.

Tra le industrie, la MONTEDISON sta sviluppando tecnologie di crescita sia a Novara, presso l'Istituto Donegani, che a Merano, dove nel 1974 verrà fondata la SMIEL (oggi MEMC) per la produzione industriale di monocristalli di silicio con i metodi Czochralski e float-zone. Altre attività di tipo tecnologico sono documentabili presso la SGS-ATES di Agrate Brianza (oggi ST-Microelectronics), la SELENIA di Roma, l'Olivetti di Ivrea e la Carlo ERBA di Milano.

Questa, a grandi linee, è la situazione della crescita dei cristalli in Italia quando, come vedremo nel prossimo paragrafo, verrà fondata l'Associazione Italiana per la Crescita dei Cristalli.

4. FONDAZIONE DELLA AICC

L'idea di istituire una qualche forma associativa tra gli interessati ai problemi della crescita, sia crescitrici in senso stretto che caratterizzatori e/o potenziali utilizzatori, cominciò a farsi strada nel 1970, soprattutto presso il CISE (G.Bolognesi, A.Ascoli, G.Gasparrini), l'Istituto Donegani (G.Lanzavecchia, M.Domenici) e a Parma (C.Paorici).

Fin dall'inizio si confrontarono tre diverse proposte. Una prima proposta suggeriva di aderire al Gruppo Nazionale di Struttura della Materia (GNSM) del CNR, possibilmente in stretto contatto con la Società Italiana di Fisica (SIF), e di istituire un Centro di Documentazione. Una seconda proposta prendeva in considerazione l'adesione alla AIC come sezione a cui fossero garantite determinate forme di autonomia. Infine una terza proposta considerava la formazione di una associazione del tutto indipendente. Delle tre proposte, la prima sembrò al momento riscuotere il consenso maggiore. La proposta di aderire alla AIC, inizialmente minoritaria, era sostenuta soprattutto da chi si interessava di caratterizzazione strutturale e in qualche modo già interagiva con la AIC. La terza proposta, anch'essa inizialmente minoritaria, soprattutto per il timore di dover affrontare difficoltà gestionali troppo pesanti per una piccola associazione, era caldeggiata da chi operava presso il CISE, l'Istituto Donegani e in generale presso i laboratori industriali.

Al fine di valutare quale fosse in Italia la reale consistenza della attività scientifica e tecnologica associata alla crescita e se fosse giustificato arrivare ad associarsi e in che forma, si decise di organizzare un convegno a Parma, dove da qualche mese, su proposta del GNSM, il CNR aveva finalmente approvato l'istituzione del MASPEC. In data 10/11/1970, su carta intestata del "nascente" Laboratorio MASPEC, Roberto Fieschi scriveva ai crescitrici: "...Il gruppo Nazionale di Struttura della Materia del CNR intende organizzare entro i prossimi mesi a Parma un Convegno Nazionale di tipo "informativo" sulla "Preparazione e Caratterizzazione di Monocristalli e Film Epitassiali". Finalità del convegno è soprattutto uno scambio di idee tra i

ricercatori italiani delle Università, dei Laboratori di Ricerca e delle Industrie, interessati a ricerche sia fondamentali che applicate, legate necessariamente alla disponibilità di materiali monocristallini... ed al controllo di loro particolari caratteristiche... Il Convegno intende porre le premesse per un possibile coordinamento delle informazioni tra i gruppi; tale coordinamento potrebbe prevedere ... la costituzione di un Centro di Documentazione aperto a tutti gli interessati...".

Il Convegno, di cui mi fu chiesto di coordinare i lavori, si tenne il 5-6 Aprile 1971 presso l'Istituto di Fisica di Parma. Vennero presentate tredici relazioni, di cui sette su tecniche di crescita già operative in Italia e sei su metodi di caratterizzazione variamente finalizzati, da relatori provenienti dal CISE (3), dall'EURATOM di Ispra (1), da gruppi operanti sia presso istituti e centri CNR [MASPEC(1), GIFCO-Firenze(1)], che presso università [Cagliari(1), Parma(1), Firenze (2), Catania (2), Modena (1)]. A conclusione di una tavola rotonda sulla situazione nazionale relativa alla preparazione di materiali monocristallini, venne deciso di procedere verso la formazione di un Centro di Documentazione nell'ambito del GNSM.

Ma le cose dovevano andare diversamente. In occasione del terzo congresso internazionale di crescita (ICCG-3), tenutosi a Marsiglia il 5-9/7/1971, nasce la IOCG, intesa come federazione internazionale di associazioni nazionali di crescita. Sei associazioni nazionali sono già riconosciute e affiliate a Marsiglia (USA, UK, Giappone, Francia-Belgio, Svizzera, Israele). Oggi, nel 2008, le associazioni affiliate alla IOCG sono venticinque. I crescitatori italiani vengono a conoscenza della nascita della IOCG, e che quest'ultima è pronta a considerare l'affiliazione di altre associazioni nazionali qualora costituite, grazie alla bozza di regolamento della IOCG approvata a Marsiglia e riportata in Italia da ricercatori del CISE (G.Bolognesi). A questo punto la proposta di fondare una associazione di crescita autonoma, tale da potersi affiliare alla IOCG, diventa predominante anche se la possibilità che tale associazione sia nello stesso tempo un gruppo o sezione di associazioni italiane più vaste non viene accantonata. Viene infatti fatto notare che nel regolamento della IOCG questa possibilità è prevista dall'art.VII/3 che recita: "Other Affiliations. Due to the inter-disciplinary character of the IOCG, a chartered National Organization of IOCG may at the same time be part of one or any other recognized existing learned Societies in the respective country. The constitution of the group should, however, be compatible with a dual or multiple allegiance...". Sulla base di quanto sopra venne deciso di puntare su una associazione autonoma, ma in qualche modo collegata al GNSM e venne chiesto ai crescitatori del MASPEC di farsi tramite affinché, durante l'Assemblea Generale del GNSM, prevista a Roma per fine Settembre 1971, i crescitatori potessero riunirsi e discutere su come arrivare alla costituzione della AICC. In tal senso fui personalmente incaricato di contattare, a nome di diciannove crescitatori italiani, il presidente del GNSM, Giovanni Boato, a cui scrissi in data 15/9/1971. I tempi stretti non permisero, malgrado la risposta positiva di Boato, di tenere a Roma la riunione, che fu spostata all'Aquila, grazie ai buoni uffici del GNSM, a latere del Congresso Annuale della Società Italiana di Fisica, il 26 Ottobre 1971.

I crescitatori riunitisi all'Aquila, inclusi quelli presenti per delega, si costituirono in "Comitato Promotore" della costituenda associazione e nominarono un "Comitato Organizzatore Ristretto" (P.Manca, A.Ascoli, C.Paorici) a cui fu demandato di mettere in esecuzione quanto approvato durante la riunione stessa, in particolare di stendere una bozza di statuto, di convocare entro i primi mesi del 1972 una assemblea costituente e di valutare i problemi legali pertinenti all'istituzione di una associazione. Fu anche raccomandato di prendere contatti con la IOCG in vista di un possibile riconoscimento della futura AICC e di sondare sia il GNSM che (in alternativa) la AIC al fine di valutare se la costituenda associazione avesse potuto configurarsi come sezione o sottogruppo al loro interno, senza pregiudicare l'affiliazione alla IOCG.

Entrambi i sondaggi, per varie ragioni, non ebbero esito positivo. E' comunque interessante richiamare quei primi contatti dei crescitatori con la AIC, in cui fui allora direttamente coinvolto come segretario del comitato ristretto.

In data 13/12/1971 inviavo all'allora presidente della AIC, Giovanni Cocco, una lettera in cui lo informavo delle intenzioni dei crescitatori di associarsi, scrivendo tra l'altro: "...Le sarei grato se volesse darmi un parere in merito alla possibilita' ed agli eventuali vincoli che una nostra associazione alla Vs. Societa' comporterebbero. Mi sarebbe inoltre di grande utilita' una copia del Vs. statuto e/o dei Vs. regolamenti interni, in particolare per quanto riguarda la definizione di socio appartenente alla Societa' Italiana di Cristallografia...". Purtroppo la risposta a questa lettera, che avrebbe forse permesso di anticipare di venti anni la fusione tra AIC e AICC, non arrivo' se non il 18 Agosto 1972, vale a dire circa cinque mesi dopo la fondazione della AICC. Tale risposta fu inviata dal compianto Mario Mammi, allora segretario della AIC, che informava i crescitatori che "la AIC aveva una posizione di massima apertura verso quei settori della ricerca che non aveva mai coltivato o che erano affini o limitrofi alla cristallografia (strutturale e non) in senso lato...". Si auspicavano inoltre contatti diretti, sia ufficiali che informali, e veniva anche suggerito, tra l'altro, uno scambio di rappresentanti nei rispettivi organi direttivi. Ci furono altri scambi di lettere con Mammi nella seconda meta' del 1972, ma l'attenzione dei crescitatori era ormai polarizzata sul riconoscimento e l'affiliazione alla IOCG; l'adesione alla AIC, malgrado le evidenti aperture avanzate da Mammi, per il momento non ebbe seguito.

Tornando all'esecuzione delle decisioni prese all'Aquila, il Comitato Ristretto convocava il 28/3/1972 a Milano, presso l'Istituto di Fisica di Via Celoria, l'Assemblea Costituente della AICC col seguente ordine del giorno: 1) approvazione dello statuto (di cui si allegava bozza); 2) indicazioni programmatiche per il primo anno di attivita' (si allegava al riguardo il verbale della riunione dell'Aquila; 3) nomina delle cariche sociali; 4) varie ed eventuali.

All'Assemblea che voto' la nascita della AICC furono presenti trentatre partecipanti, di cui nove di ambiente universitario [Milano(3), Modena(1), Cagliari(3), Parma(1), Roma(1)], otto del CNR [MASPEC(7), LESS(1)], sette del CISE, tre dello CSATA di Bari, quattro dell'Istituto Donegani, uno della SELENIA di Roma e uno della Carlo ERBA di Milano. Presidente dell'Assemblea fu acclamato all'unanimita' il compianto Pietrino Manca.

Dopo ampia discussione venne approvato uno statuto di 10 articoli, i cui punti principali riguardavano la definizione di socio, la sede legale (che fu stabilita a Milano, presso l'Istituto di Fisica, Via Celoria,13), la mancanza di fini di lucro, la possibilita' di aderire ad analoghe organizzazioni affini. Le finalita' della AICC erano indicate all'art.2: "...a) promuovere lo studio, in sede sia didattica che di ricerca, della crescita cristallina e l'affinamento delle relative tecnologie; b) facilitare la diffusione di informazioni scientifiche e tecniche e la discussione degli aspetti fondamentali ed applicativi della crescita e della valutazione dei cristalli e dei materiali cristallini in genere...". All'art.4 si definivano le condizioni di associazione: "...l'esercizio dei diritti di socio e' subordinato al versamento delle seguenti quote: soci ordinari: 5000 lire ogni 3 anni; soci collettivi e sostenitori: 50000 lire ogni tre anni; soci benemeriti: 100000 lire una tantum". Come veniva precisato all'art.5, gli organi della AICC erano l'Assemblea, che si riuniva almeno una volta l'anno su convocazione del presidente, ed il Consiglio, che durava in carica tre anni ed era costituito da un presidente, un vicepresidente, un segretario, un tesoriere e altri tre membri. Negli altri articoli erano precisate le modalita' di elezione delle cariche sociali, dei rendiconti finanziari, delle modifiche di statuto, di come si votava e cosi' via. Infine, una norma transitoria precisava che "I membri del Comitato Promotore, coloro che hanno inviato la loro adesione scritta alla riunione del 26/10/1971 all'Aquila e coloro che sono presenti all'Assemblea Costituente del 28/3/1972 a Milano, sempreche' in possesso dei requisiti precisati all'art.3a, divengono automaticamente soci mediante versamento della prima quota associativa".

L'AICC nasceva pertanto con 46 soci ordinari. Tale numero, che salira' in seguito, perverra'anche ad includere negli anni successivi cinque soci collettivi (CISE, SMIEL, CSELT, LPE, CSATA).

Per quanto riguarda le indicazioni programmatiche, si delibera', tra l'altro, di fare i passi necessari per una definizione legale della associazione; di chiedere l'affiliazione alla IOCG; di svolgere un censimento delle attivita' di crescita in Italia e di tenere un congresso (etichettato "riunione scientifica") ogni anno, possibilmente a latere del GNSM e/o della SIF.

A conclusione dell'Assemblea di Milano, fu eletto il primo Consiglio della AICC, cosi' composto: P.Manca (presidente), A.Ascoli (vicepresidente), C.Paorici (segretario), V.Fano (tesoriere), G.Bolognesi, F.Gazzarrini, A.Rizzo.

Va infine sottolineato che non venne presa alcuna decisione in merito alla posizione che la AICC avrebbe dovuto tenere con l'Associazione Italiana di Cristallografia. Per il momento la AIC sembra del tutto dimenticata. Vedremo, nella seconda parte di questo articolo, come i rapporti tra AICC e AIC si siano negli anni seguenti lentamente ristabiliti fino ad arrivare, nel 1992, alla fusione.

5. ATTIVITA' DELLA AICC DALLA FONDAZIONE ALLA FUSIONE CON LA AIC IN ITALIA E NEL CONTESTO INTERNAZIONALE

L'attivita' della AICC nei venti anni che vanno dalla sua fondazione alla fusione con la AIC nel 1992 fu intensa e proficua, sia a livello nazionale che internazionale. Nei primi anni dopo la fondazione l'attivita' e' soprattutto rivolta alla ricerca del ruolo dei "crescitori" e del loro "spazio d'azione" nel panorama scientifico-tecnologico italiano, sia accademico in senso lato che industriale. Lungo queste linee, grosso modo, si muove la AICC negli anni "settanta".

Nel decennio successivo (gli anni "ottanta"), la AICC, che ormai si muove bene in ambito nazionale, impara a muoversi anche a livello internazionale, soprattutto come partner di eventi congiunti con altre associazioni di crescita europee.

Cerchero' qui di riassumere, per sommi capi, questa ventennale attivita' della AICC senza entrare in troppi dettagli.

5.1 La AICC negli anni "settanta".

Gia' dal verbale della prima riunione del Consiglio, tenutasi al CISE il 23/6/1972, vediamo, tra l'altro, che a) la AICC e' stata registrata presso lo studio notarile G.Maniga di Milano e che le spese notarili hanno pressoché prosciugato le entrate, basate unicamente sulle quote sociali individuali; b) l'AICC e' stata riconosciuta "ufficiosamente" dalla IOCG, che ha ormai affiliato tredici associazioni nazionali. L'affiliazione "ufficiale" della AICC avverra' durante l'assemblea dell'ICCG-4 di Tokio nel 1974. G.Bolognesi e' nominato delegato italiano presso la IOCG (si dimettera' nel 1974 e sara' sostituito da A.Ascoli fino a scadenza del primo Consiglio AICC nel 1975); c) i soci ordinari sono aumentati a 52 e compaiono i primi soci collettivi (CISE e lo CSATA di Bari).

Nel Dicembre 1973 si ha la prima Riunione Scientifica Annuale (RSA-1) a Milano presso l'Istituto di Fisica di via Celoria con 14 comunicazioni (CISE (3), MASPEC (2), CSATA (2), Istituto Donegani (2), gruppi universitari (5)). Per quel che riguarda le Riunioni Scientifiche Annuali va pero' precisato che, malgrado le migliori intenzioni, non si riuscì a mantenere la periodicitá annuale. Così, ad esempio, nel 1979 si tenne la RSA-4 e non la RSA-7; nei venti anni di vita della AICC le RSA furono mediamente una ogni due anni, con l'ultima (RSA-10) tenuta nel 1991 dove venne approvata la fusione con la AIC.

Nel Giugno del 1974 la AICC si presenta a livello nazionale negli ambienti industriali attraverso una tavola rotonda su "Prospettive di sviluppo, applicazioni ed esigenze nel campo della scienza e tecnica della crescita dei materiali monocristallini", tenuta presso l'Istituto

Donegani di Novara. Le discussioni, moderate dal compianto Marcello Domenici, sono incentrate sui vari aspetti della tecnologia e della valutazione dei cristalli in vista di particolari applicazioni. Ma si discute anche sull'importanza della ricerca di base come presupposto per applicazioni non vincolate all'acquisto di knowhow all'estero.

Per consenso generale, questo incontro di Novara fu un notevole successo che contribuì a promuovere l'avvicinamento di gruppi industriali alla AICC, come testimonia l'aumento di soci collettivi negli anni successivi.

Cominciano inoltre a vedersi crescitatori italiani non solo nell'elenco dei partecipanti ma anche negli atti dei congressi internazionali. Nei proceedings dell'ICVGE-2, tenutosi a Gerusalemme nel 1972, compare il testo della prima comunicazione italiana sulla crescita (V.L.Cardetta, A.M.Mancini, C.Manfredotti, A.Rizzo, Growth and habit of GaSe crystals as obtained from vapour by various methods, J.Crystal Growth 17(1972)155).

La seconda comunicazione italiana comparirà sui proceedings della ICCG-4 tenutasi a Tokio nel Marzo 1974 (F.Bedarida, C.Pontiggia, L.Zefiro, Measurements of dihedral angles in crystals by holographic techniques, J.Crystal Growth 24/25(1974)327). Sempre dall'ICCG-4 si può vedere l'accresciuto ruolo della AICC nel contesto internazionale dal fatto che il presidente Manca è membro dell'International Advisory Board e Ascoli rappresenta la AICC nell'assemblea della IOCG. E ancora, su invito degli organizzatori della ECCG-1 (E.Kaldis e H.J.Scheel), tenutasi presso l'ETH di Zurigo nel 1976, fui personalmente invitato a far parte dello European Advisory Board come rappresentante della AICC. Analogo invito mi sarà rivolto dalla associazione di crescita inglese (BACG) in occasione dell'ECCG-2 a Lancaster nel 1979.

In definitiva, dal 1974 in poi, soci AICC figureranno quasi sempre negli Advisory Board dei tre più importanti congressi internazionali di crescita (ICCG, ECCG e ICVGE), il che favorirà, come vedremo, l'instaurarsi di rapporti sempre più stretti con altre associazioni europee, in particolare le associazioni francese (GFCC), tedesca (DGKK) e svizzera (SKW/SKG).

A riprova di quanto sopra, nel 1976 la AICC sarà invitata a collaborare col GFCC (Groupe Français de Croissance Cristalline) nella pubblicazione, a cura di A.M.Vergnoux e col supporto del CNRS francese, di una "Documentation sur les synthèses cristallines" relativa alle attività di crescita in Belgio, Francia, Italia e Spagna. In questa "Documentation" sono riportati i cristalli cresciuti, le tecniche usate e le potenziali ricerche (di base e/o applicate) di 92 gruppi di ricerca nei quattro paesi suddetti, distribuiti per paese come segue: Francia (70), Italia (14), Belgio (4), Spagna (4). I gruppi italiani riportati appartengono a CISE (2), MASPEC (2), SELANIA (1), SGS-ATES (1), SMIEL (1), gruppi universitari (7). Questi gruppi universitari sono 6 di istituti di fisica (Roma (1), Parma (2), Bari (1), Milano (1), Modena (1)) e uno dell'Istituto di Chimica-Fisica di Parma.

Questa documentazione, aggiornata nel 1982 sempre a cura di A.M. Vergnoux per conto del GFCC, e sempre con la collaborazione della AICC (la raccolta dei dati italiani fu curata da Dino Aquilano), ci permette di valutare l'incremento notevole della attività di crescita in Italia. Vediamo infatti che sono ora documentati 155 gruppi così distribuiti: Francia (111), Italia (23), Spagna (17), Belgio (4). Per l'Italia sono ora attivi 9 nuovi gruppi, la cui provenienza è la seguente: CSELT (1), MASPEC (+3), gruppi di istituti di mineralogia (3) (2 a Torino e 1 a Genova) e di fisica (2) (1 a Lecce e +1 a Bari).

Continuano in questi anni i contatti sia col GNSM che con la AIC.

Nel 1977 nascono i "settori" del GNSM e molti soci AICC sono anche membri di questi settori, soprattutto del settore "semiconduttori". Ciò porterà a varie forme di collaborazione, soprattutto per quanto riguarda i corsi del "Seminario Scientifico Tecnico" organizzati annualmente dall'Università di Lecce e dal Settore "Semiconduttori" a Castro Marina, in uno dei più bei paesaggi della costiera salentina. L'AICC contribuirà sia fornendo docenti su argomenti di crescita a diversi di questi corsi, sia con il patrocinio scientifico ai corsi del 1982 [30] e del

1983 [31]. In particolare, il quinto corso del 1982 sarà praticamente organizzato "in toto" dalla AICC e rappresenterà la prima scuola estiva italiana sulla crescita. Dagli atti di questo corso [30], a cui furono invitati anche docenti stranieri (l'inglese J.B.Mullin e il francese B.Mutaftschiev) si può avere un quadro sufficientemente realistico del livello di competenze sulla "crescita" (soprattutto dal punto di vista tecnologico) maturate fino allora in Italia.

Anche i contatti con la AIC in qualche modo continuano. Negli anni 1975-76 con Alessandro Vaciago, presidente della AIC, che consulta la AICC in vista della costituzione del "Gruppo di Cristallografia"; e qualche anno dopo, attraverso i soci di Torino (D.Aquilano, F.Abbona e C.Rinaudo), con Giovanni Ferraris, con cui ci si accorda per valutare la possibilità di iniziative comuni tra AIC e AICC. Sempre grazie ai soci di Torino, verranno presi contatti col "Centre de Recherche sur les Mécanismes de la Croissance Cristalline" del CNRS francese (CRMC2, oggi CRMCN), fondato da Raymond Kern a Marsiglia e già allora uno dei centri di ricerca più avanzati in campo cristallogenetico. Si cominciano così a porre le basi, soprattutto attraverso scambi di lettere con Boyan Mutaftschiev (allora membro dell'esecutivo del GFCC) per quelle iniziative comuni che porteranno inizialmente, nei primi anni 80, ad incontri bilaterali italo-francesi e successivamente, dal 1984, ai FICH-workshop, intesi come riunioni comuni di crescitatori di Francia, Italia e Svizzera. L'acronimo FICH sta per "France, Italia, Confederatio Helvetica".

Questi workshop, a cui si unirà nel 1990 la Spagna, saranno organizzati senza però prefissare alcun ordine nella scelta di date e sedi; è solo raccomandato che le sedi siano in città prossime ai confini geografici comuni. Su questi incontri torneremo più avanti.

Nel Febbraio del 1979 la AICC organizza presso la Camera di Commercio di Parma e col supporto finanziario del CNR (comitato tecnologico), un convegno nazionale di tre giorni che rappresenterà una vera e propria pietra miliare nella storia della "crescita dei cristalli" in Italia. Incentrato su "Crystal Growth and Characterization of Electronic Materials" e strutturato nelle tre sezioni: a) Crystal Growth, Theory and Technique; b) Electronic and Structural Characterization; c) Epitaxy; questo convegno fu particolarmente importante non solo per l'ampia partecipazione (sia accademica che industriale) e il buon livello scientifico delle comunicazioni (alcune di ospiti stranieri), ma anche e soprattutto perché fu l'occasione, per i "crescitatori", di rendersi conto che il loro ruolo non poteva limitarsi a riprodurre tecnologie già acquisite all'estero. Ciò avrebbe significato una sudditanza scientifica inaccettabile verso gli utilizzatori di cristalli, fossero essi in ambito accademico, para-accademico o industriale. Il "crescitore" si sarebbe configurato, più o meno, come una specie di tecnico di laboratorio.

Era quindi evidente la necessità per il "crescitore" di ritagliarsi un ruolo scientifico autonomo... ma apparve altresì evidente che una scienza "cristallogenetica" e la sua ricaduta tecnologica non potevano che essere strettamente dipendenti dalla capacità di controllare le interazioni di tutta una serie di fenomeni per loro natura oggetto di studio di discipline diverse. In altre parole, l'ambito in cui un "crescitore" doveva muoversi e crearsi il proprio "background" culturale non poteva che essere interdisciplinare. Ciò apparve soprattutto chiaro dalle comunicazioni presentate al convegno, che riflettevano la diversa origine disciplinare dei vari relatori (chimica, fisica, chimica-fisica, cristallografia, ingegneria elettronica etc.); e dalle discussioni di una tavola rotonda, a cui presero parte, tra gli altri, Roberto Fieschi, Giovanni Ferraris, Dario Nobili (del LAMEL/CNR di Bologna) e Sergio Carra' (del Politecnico di Milano).

Vale la pena ricordare come Ferraris, nel suo intervento, perorasse la nascita in Italia di corsi di laurea in Scienza dei Materiali, visti proprio nell'ottica di una decisa interdisciplinarietà; la "crescita dei cristalli" avrebbe potuto trovare qui, almeno a livello formativo, il suo "habitat" naturale.

Questo convegno, che chiude le attività della AICC negli anni "settanta", va anche ricordato perché, per la prima volta, furono pubblicati gli atti su un numero speciale di una

rivista internazionale [32]. Inizierà così quella tendenza alla pubblicazione degli atti che continuerà, come vedremo, anche dopo la fusione con la AIC.

5.2 La AICC negli anni "ottanta"

Gli anni "ottanta" vedono la AICC, che ormai nel 1980 ha 68 soci ordinari e 4 collettivi (diventeranno rispettivamente 94 e 5 nel 1989), non solo destreggiarsi senza troppe difficoltà a livello nazionale, ma anche affrontare con successo il confronto internazionale. E in questo ambito l'inizio del 1980 si presenta già con tre impegni di rilievo che, come vedremo, avranno importanti, positive ricadute negli anni successivi.

Il primo, in Febbraio, è legato all'avvio dei convegni congiunti italo-francesi del triennio 1980-83, a cui si è fatto cenno precedentemente. Il secondo impegno, in Marzo, vedrà i primi contatti "ufficiali" della AICC con l'associazione di crescita tedesca (DGKK). Infine, a cavallo tra Marzo e Aprile, il terzo impegno riguarderà i primi seri contatti con i crescitatori svizzeri. Ciò avverrà attraverso il primo convegno congiunto AIC/AICC (primo passo concreto verso la fusione) tenuto a Trento unitamente alla associazione svizzera di cristallografia (SGK) ed alla sua "sezione di crescita" (SKW/SGK).

L'incontro con i colleghi svizzeri avrà notevoli ricadute positive per la AICC a livello internazionale, sia perché si cominceranno a porre le basi per i FICH-workshop che vedranno l'avvio nel 1984, sia perché, soprattutto attraverso Emanuel Kaldis dell'ETH di Zurigo, si farà la conoscenza della IUCr-Commission on Crystal Growth e delle sue scuole internazionali di crescita.

Ma al di là degli impegni internazionali, il 1980 riveste particolare importanza anche perché, in quell'anno, partiranno i progetti finalizzati (quinquennali) del CNR. In uno di questi, e precisamente il Progetto Finalizzato del CNR per la Chimica Fine e Secondaria (PF/CNR/CFS nel seguito) si aprirà come vedremo, per i crescitatori italiani, la possibilità non solo di accedere a consistenti finanziamenti per le loro ricerche e per l'organizzazione di convegni e scuole, ma anche, grazie soprattutto a Sergio Carra' del Politecnico di Milano, direttore del sottoprogetto "Metodologie" del suddetto PF/CNR/CFS, di confrontarsi in un ambiente critico ma ricettivo e stimolante per le loro attività sia scientifiche che tecnologiche.

Vediamo ora in qualche dettaglio i vari punti sovraccennati.

5.2 (a) Convegni congiunti italo francesi (AICC/GFCC).

A seguito di contatti tra la segreteria del GFCC (R.Boistelle) e del Consiglio della AICC, allora presieduto da Guido Gasparini, viene concordato di dare il via al primo convegno congiunto italo-francese. Viene scelta come sede Torino dove il 26-27 Febbraio, presso l'Istituto di Mineralogia, si svolgeranno i lavori del convegno, incentrati sul tema: "crescita da soluzione". Organizzato da Dino Aquilano e dai soci di Torino, questo incontro AICC/GFCC verrà ripetuto l'anno successivo a S.Margherita Ligure. Cureranno l'organizzazione di questo secondo convegno Federico Bedarida ed i soci di Genova. Un terzo incontro congiunto, previsto a Marsiglia per il 1982, per varie ragioni non avrà luogo.

Questi primi incontri, ben organizzati ma su temi ristretti e con una partecipazione limitata, sia francese che italiana, saranno comunque il banco di prova non solo per un convegno congiunto molto più impegnativo a Santa Vittoria d'Alba (Cuneo) nel 1983, ma anche per i successivi FICH-workshop che, a partire dal 1984, prenderanno il via con la partecipazione dei crescitatori svizzeri.

Il convegno di Santa Vittoria d'Alba, che si configurò anche come la settimana RSA della AICC, si tenne nei giorni 8-9 Novembre, presso l'Hotel Castello, sul tema: "Crystal Growth and Assessment of Semiconductors and Solution-grown Materials"; italiani e francesi dovettero accettare, per capirsi, di parlare in inglese.

Sponsorizzato dal CNR attraverso il PF/CNR/CFS, che copri' la maggior parte dei costi organizzativi, e il settore "semiconduttori" del GNSM, il convegno venne programmato in grande dettaglio da un comitato congiunto AICC/GFCC che prevede, oltre a spazi per contributi liberi (che furono numerosi), ben 26 relazioni su invito: 12 francesi, 12 italiane, 1 tedesca ed 1 svizzera, quest'ultima tenuta da Hans Arend. La presenza di Arend a questo convegno permise, tra l'altro, di discutere del possibile lancio dei futuri FICH-workshop gia' dal 1984. L'organizzazione materiale del convegno fu affidata ad un comitato organizzatore ristretto presieduto, mi piace ricordarlo, da Roberto Fornari, oggi direttore dell'IKZ (Leibniz-Institut fuer Kristallzuechtung) di Berlino, titolare della cattedra "crescita dei cristalli" presso la Humboldt Universitaet e, dal 2007, vicepresidente della IOCG.

Questo convegno e' ancora ricordato non solo perche' fu un autentico successo scientifico, e non solo per i tartufi bianchi di Alba, i "rossi" di Barolo e Barbaresco, e le cantine Cinzano, ma anche perche', mentre si teneva l'ultima sessione del 9 Novembre, l'Italia del Nord fu interessata da un violento sisma, con interruzione delle linee telefoniche urbane ed interurbane, che fece fuggire la maggior parte dei congressisti italiani preoccupati per le proprie famiglie ... Alla cena sociale restammo in ben pochi italiani a fare gli onori di casa ai nostri amici francesi...

Dopo S.Vittoria d'Alba non si terranno piu' convegni esclusivamente bilaterali con i francesi se non a fusione AIC/AICC avvenuta, quando a Marsiglia, nel Marzo del 2000, verra' tenuto un GFCC/AIC-SCC Meeting in memoria di Roland Boistelle, Meeting che sara' curato, per la parte italiana, da Angela Rinaudo. Seguirà quindi, due anni dopo, il Joint Italo-French Meeting on "Crystal Growth: from Basic to Applied" [33] organizzato dalla AIC-SCC a Roma presso l'Accademia dei Lincei.

Dal 1984 i convegni italo-francesi saranno sostituiti dai FICH-workshop, le cui due prime edizioni, entrambe nel 1984, saranno tenute a Ginevra in Aprile e ad Aussois, nella Savoia francese in Ottobre. Seguirà l'anno dopo un FICH-workshop a Courmayeur, presieduto da Francesca Licci sul tema "Materiali Magnetici".

Sarebbe lungo seguire le varie edizioni dei FICH-workshop (nella cui organizzazione entrerà dal Dicembre 1989 anche la Spagna) che si susseguiranno senza un preciso ordine fino al 2000. Tra l'altro di questi convegni non saranno mai pubblicati gli atti e gli stessi archivi della AICC, al loro riguardo, appaiono piuttosto lacunosi, soprattutto in quei casi in cui l'organizzazione non venne curata in Italia. Ricorderò qui solo il FICH-6, tenuto a Torino nell'Aprile del 1988, in quanto fu anche un'occasione di incontro tra crescitatori e cristallografi. Incentrato sul tema "Structural and Microanalytical Characterization of Advanced Materials" ed organizzato, con la collaborazione dello CSELT, da un comitato scientifico coordinato dal compianto Paolo Franzosi, questo convegno, che vide una notevole partecipazione di provenienza industriale nonché la presenza di alcuni ricercatori inglesi e americani, passò in rassegna tutta una serie di metodi diagnostici (cristallografici, di microscopia elettronica, ottici, etc.) evidenziandone le potenzialità nella valutazione e nella applicazione dei materiali monocristallini, sia acquisiti che di nuova generazione. Rivedendo oggi i "collected abstracts", c'è da rimpiangere di non avere allora provveduto alla pubblicazione dei proceedings.

5.2 (b) Convegni congiunti italo tedeschi (AICC/DGK).

Il secondo impegno del 1980, dopo quello con i francesi a Torino, riguarda i primi contatti della AICC con i crescitatori tedeschi. Nei giorni 19-21 Marzo si tiene a Karlsruhe, presso l'Istituto di Fisica dello Stato Solido dell'Universita', il DGKK-Jahrestagung, la riunione scientifica annuale dell'associazione di crescita tedesca e German Mueller-Vogt, presidente del comitato organizzatore, rivolge alla AICC un invito a presentare le attività italiane nel campo della "crescita". Nell'accettare l'invito, il Consiglio della AICC chiese a Marcello Domenici ed allo scrivente di rappresentare la AICC a Karlsruhe.

Su specifico invito di Mueller-Vogt, oltre ad un sommario delle attivita' dei vari gruppi, presentammo anche un quadro dell'attivita' di crescita in Italia nel campo dei materiali semiconduttori, quadro che Marcello Domenici completo' con una brillante sintesi dell'attivita' sul silicio presso gli stabilimenti di Merano e Novara. Quest'ultimo intervento di Domenici fu particolarmente apprezzato dai colleghi tedeschi, forse perche', da qualche anno, il pacchetto azionario di maggioranza della SMIEL di Merano era diventato tedesco e la SMIEL era ormai diventata la Dynamit-Nobel-Silicon (DNS) in attesa di diventare la odierna MEMC.

A Karlsruhe, con i colleghi tedeschi, si discusse ovviamente anche di possibili convegni congiunti, sulla falsariga di quello italo-francese appena concluso a Torino. Malgrado pero' le buone intenzioni di entrambe le parti, non si riuscira' ad organizzare un evento congiunto (in Italia) fino al 1989, evento che sara' poi ripetuto, dopo la fusione AIC/AICC, nel 1997 in Germania e quindi, nel 2005, di nuovo in Italia. Le cause di questi tempi lunghi vanno viste soprattutto nei numerosi impegni annuali della DGKK, che prevedono incontri bi- e trilaterali con varie associazioni di crescita europee (Francia, Olanda, UK, Svizzera, Polonia, etc.).

Tornando brevemente agli incontri italo-tedeschi, il convegno congiunto del 1989 si tenne a Parma nei giorni 3-5 Aprile presso il Centro Santa Elisabetta dell'appena inaugurato campus universitario, convegno che fu seguito, nei giorni 6-7, dal "First NATO-workshop on Computer Modelling in Crystal Growth from the Melt". Questo NATO-workshop, che fu presieduto da Georg Mueller della universita' di Erlangen-Nuernberg e organizzato localmente dai soci del MASPEC/CNR (L.Zanotti, R.Fornari), fu molto utile per i crescitatori italiani in quanto evidenzio' l'importanza, per gli sviluppi di una moderna tecnologia di crescita, dei vari aspetti della modellistica e della matematica applicata. Gli atti del workshop furono pubblicati come "special issue" del J.Crystal Growth [33/A].

Questo incontro di Parma, che fu molto apprezzato dai colleghi tedeschi, come si puo' vedere dai commenti riportati sul loro notiziario di Aprile 1989 [33/B], venne ricambiato a Friburgo, nel Marzo 1997, con un "Combined Binational Annual Meeting", dove i crescitatori italiani furono "ospiti" di Klaus Benz presso l'Istituto di Cristallografia della locale Universita'. Questo convegno fu anche sponsorizzato dal FRAUNHOFER Institut di Friburgo dove, sotto la guida di Roland Diehl, si poterono visitare, nella sezione di "Fisica Applicata dello Stato Solido", le piu' avanzate "facilities" per la crescita di cristalli massivi e strutture epitassiali.

Infine, come gia' per il convegno italo-francese del 2002, l'ultimo incontro con i colleghi tedeschi, che fu incentrato sulla "crescita dei cristalli da fase vapore" e di cui esistono gli atti [34], venne organizzato a Roma, nel Novembre del 2005, dalla Accademia dei Lincei col supporto della Fondazione Donegani e il patrocinio, oltre che della AIC e della DGKK, anche della Societa' Italiana di Fisica e della IUCr-Commission on Crystal Growth.

5.2 (c) Il convegno doppiamente congiunto di Trento e le sue ricadute.

Il convegno di Trento, che si tenne tra il 30 Marzo e il 2 Aprile del 1980, fu doppiamente congiunto. Per la prima volta, cristallografi della AIC e crescitatori della AICC organizzano insieme un convegno di notevole impegno che li vede confrontarsi coi loro colleghi svizzeri, a loro volta cristallografi e crescitatori insieme. Di buon livello dal punto di vista scientifico, questo convegno di Trento fu particolarmente importante per le varie ricadute che ebbe sui crescitatori italiani.

Innanzitutto fu un primo passo concreto verso la futura fusione AIC/AICC. Ricordo come si discusse al riguardo, soprattutto con Giuseppe Allegra (allora presidente della AIC), Mario Mammi, Gastone Gilli ed altri. Tra le altre cose, l'associazione svizzera di cristallografia (SGK), comprensiva della "sezione crescita" (SKW/SGK) affiliata alla IOCG, veniva ad offrirci il modello corretto per una futura fusione. A Trento, in definitiva, si inizio' a creare quel clima di reciproca stima e confidenza che permettera' di avvicinare sempre piu' le due associazioni fino alla loro futura convergenza.

Ma l'incontro con i crescitatori svizzeri sarà importante anche da un altro punto di vista. Emanuel Kaldis, della ETH di Zurigo ed allora al suo ultimo termine come "chairman" della IUCr-Commission on Crystal Growth, inviterà la AICC ad inserire un crescitatore italiano nella Commissione. Dopo qualche discussione in sede di Consiglio, la AICC propose la mia candidatura. Così, nel 1981, fui aggregato alla Commissione come "corresponding member" per il triennio 1981-84.

Fu un triennio piuttosto intenso, che mi permise di acquisire una certa esperienza come docente nelle scuole internazionali organizzate dalla Commissione, in ciò perfezionando precedenti esperienze presso l'International Center for Theoretical Physics (ICTP) di Trieste [35]. Lo stesso anno in cui entrai nella Commissione fui infatti invitato come "lecturer" alla scuola organizzata in India nell'ambito di una serie di scuole internazionali programmate soprattutto (ma non esclusivamente) a beneficio dei paesi in via di sviluppo. Le finalità di questo programma, ideato da Kaldis e iniziato con una scuola ad Erice nel 1980, a cui seguiranno la scuola di Dehli in India nel 1981 ed una scuola in Egitto, al Cairo e ad Alessandria, nel 1983, erano (per usare le stesse parole di Kaldis) "... to help transferring knowledge and expertise in the general field of crystal growth and materials science to developing countries". Attraverso la Commissione, che agiva da Comitato di Programma, venivano selezionati argomenti e docenti in modo tale che (continuo con le parole di Kaldis) "... not only technological aspects but also the underlying principles were presented. This is a crucial problem for developing countries. The urgent need for technology tends to overshadow the fact that fundamental aspects are very important in order to understand applications [36]". Sulla scuola di Dehli, di cui esistono gli atti [37] non mi soffermerò se non per ricordare che fu tenuta in onore del 60-esimo genetliaco del fisico indiano Ajit Ram Verma, che fu tra i primi, negli anni "cinquanta", a dare evidenza sperimentale [38] della teoria di Burton-Cabrera-Franck [11] e che ci offrì un ricevimento da "mille e una notte" degno di essere descritto dalla penna di un Rudyard Kipling.

Nel 1984 Emanuel Kaldis mi convinse a candidarmi per la presidenza della Commissione. Con mia grande sorpresa, ed una certa dose di preoccupazione, venni eletto.

La "chairmanship" della IUCr-Commission on Crystal Growth, che mi sarà poi rinnovata per tre termini fino al 1993, fu un'esperienza unica ed entusiasmante a livello personale e, di riflesso, fu molto utile anche per i crescitatori italiani. Nel 1982 ero infatti subentrato a Gasparrini nella presidenza della AICC; mi fu pertanto abbastanza agevole coinvolgere singoli crescitatori italiani e a volte la AICC stessa in quanto associazione, nei vari eventi che la Commissione andava organizzando.

Un aspetto importante della "chairmanship" della Commissione, che implicava anche la rappresentanza "ex-officio" della IUCr presso la IOCG e il COSPAR (Committee on Space Research) fu che mi diede modo di venire a contatto, ed in alcuni casi di instaurare rapporti di amicizia, con cristallografi e crescitatori di alto profilo internazionale, quali Theo Hahn, Norio Kato, André Authier, Alex Chernov, Franz Rosenberger, Brian Mullin ed altri; per non parlare di Mario Nardelli, con cui dovetti interagire "ufficialmente" sia quando presiedeva il "Sub-committee on the Union Calendar" (a cui ci si doveva rivolgere per sponsorizzazioni e contributi) sia, dopo il 1987, quando della IUCr divenne il presidente.

L'attività della Commissione negli anni 1984-93, che riguarda non solo la programmazione delle scuole per paesi in via di sviluppo a cui si è già fatto cenno, ma anche l'organizzazione di microsimsi durante i congressi della IUCr e di alcuni "European Crystallographic Meetings", non può ovviamente venire qui descritta nei dettagli; l'elenco dei vari eventi è comunque riportato negli "IUCr-report" pubblicati annualmente su Acta Crystallographica a cui si rimanda. Vorrei qui solo brevemente ricordare come la serie di scuole avviate da Kaldis continuasse con successo. Nel 1986 la Commissione riuscì a programmare ben due scuole, una presso l'ICTP di Trieste [39], di cui era allora presidente il premio-Nobel Abdus

Salam, particolarmente sensibile ad ogni attivita' che fosse promozionale per il "terzo mondo"; ed una in Egitto, dove le lezioni furono in parte svolte al Cairo, ma in parte in altre interessanti localita' egiziane quali Alessandria, Ismailia..., il che permise a docenti e studenti di visitare tra l'altro il delta del Nilo (percorrendo la "Desert Road" tra il Cairo ed Alessandria), il Canale di Suez e l'oasi di Fayyum.

Seguiranno, nel 1987, una scuola a Cuba [40], presso l'universita' della Avana dove, mi piace ricordarlo, alla cerimonia di chiusura partecipo', con un interminabile discorso, il fratello di Fidel Castro, Raul; nel 1990, una scuola in Spagna, a Sitges [41], in una bellissima contrada marina pochi chilometri a sud di Barcellona; ed infine, tra Novembre e Dicembre del 1991, di nuovo una scuola a Trieste, presso l'ICTP. Come per la precedente scuola presso l'ICTP del 1986, fu essenziale il contributo di Alfonso Baldereschi (ordinario di Struttura della Materia sia presso l'Universita' di Trieste che presso l'EPF di Losanna), con cui condivisi la direzione della scuola. L'esistenza di atti per quasi tutte queste scuole mi dispensa dall'entrare in dettagli per quanto riguarda i loro contenuti didattico-scientifici.

Chiudo questo paragrafo con un breve cenno sull'ulteriore interazione dei crescitori italiani con la Commissione dopo il 1993. Dopo la presidenza di Helmut Klapper, un collaboratore di Theo Hahn, la Commissione fu di nuovo presieduta, dal 1999 al 2005, da Roberto Fornari, con la sua doppia appartenenza italiana (AIC/SCC) e tedesca (DGKK). Ma su questo torneremo piu' avanti.

5.2 (d) La AICC e i progetti finalizzati del CNR.

Nel 1980, come gia' accennato, parte il progetto finalizzato del CNR per la Chimica Fine e Secondaria. Uno dei quattro sottoprogetti (metodologie) in cui e' diviso, e' diretto da Sergio Carra' e prevede la tematica "Nucleazione e Crescita" (abbreviato per: "Metodologie di nucleazione, crescita e caratterizzazione di materiali mono e policristallini per impieghi speciali"), che sembra ritagliata su misura per i crescitori. Gia' in sede di "fattibilita'", grazie all'intermediazione di Dario Nobili, allora direttore dell'Istituto LAMEL/CNR di Bologna, ebbi modo di entrare in contatto con Carra', fornendogli un quadro della AICC, dei suoi obiettivi e delle sue potenzialita'. Inizia da allora una collaborazione che sara' estremamente fruttuosa non solo per la AICC ma anche, piu' in generale, per quelle attivita' legate alla crescita ma che non si riconoscevano nella AICC. Mi riferisco alle ricerche "sui vetri" (ad esempio, quelle condotte presso la "Stazione Sperimentale del Vetro di Murano"), dove i meccanismi di crescita sono studiati per evitare la cristallizzazione, vale a dire la "devetrificazione"; ed alle ricerche in campo gemmologico, intese a definire metodologie diagnostiche per distinguere le gemme artificiali da quelle naturali.

La tematica parte quindi con un insieme di "unita' operative" che in qualche modo riflette l'intero spettro di competenze italiane sulla crescita. E qui vorrei sottolineare come il contributo di Sergio Carra' non fu semplicemente di supervisione burocratica in quanto direttore del sottoprogetto, ma, con il gruppo di Chimica Fisica Applicata del Politecnico di Milano, venne a ricoprire, nel campo della cristallogenesi italiana, un ruolo particolarmente importante in un'area dove i crescitori italiani, all'inizio degli anni "ottanta", avevano ancora grande difficolta' a procedere. In altre parole, Carra' ed i suoi collaboratori estesero le loro competenze di matematica applicata, fino ad allora utilizzate soprattutto in problemi di "catalisi", alla modellistica delle transizioni di fase associate alla cristallizzazione, dove i processi fluidodinamici e cinetici vanno studiati in sistemi bifasici ad interfaccia variabile (in via di principio) nello spazio e nel tempo. Si ha qui a che fare con i cosiddetti "problemi di Stefan" [12], considerati tra i piu' difficili da risolvere della fisica matematica. In definitiva, sarei tentato di dire che, tra i successi da registrare nella storia della AICC, si potrebbe citare anche quello di aver convertito Carra' e il suo gruppo in "crescitori di cristalli".

Nel corso del quinquennio 1980-85, la AICC, grazie alle sue interazioni con la tematica "Nucleazione e Crescita", sviluppa una notevole attivita' di tipo informativo promozionale, organizzando numerose giornate di studio, convegni e scuole, a cui in parte si e' gia' fatto cenno, come la scuola di Castro Marina nel 1982 [30] e, nel 1983, il convegno italo-francese di S.Vittoria d'Alba.

Sempre nel 1982, la tematica e la AICC organizzano a Milano nei giorni 1-3 Dicembre, presso la FAST, un convegno che puo' essere visto come il seguito di quello organizzato presso la Camera di Commercio di Parma nel 1979 [32]. Scopo del convegno, i cui proceedings compariranno su "Materials Chemistry and Physics"[42], e' infatti soprattutto quello di migliorare i contatti e gli scambi di informazioni tra le industrie interessate alla tecnologia di crescita e gli ambienti di ricerca universitari e di area governativa, promuovendo, dove possibile, utili collaborazioni.

Nel Giugno del 1984, sotto gli auspici della SIME (Societa' Italiana di Microscopia Elettronica) e del Settore "Semiconduttori" del GNSM/CNR, la AICC e la Tematica organizzano un incontro a Bologna inteso a fare il punto sullo stato delle metodologie diagnostiche in Italia nel campo della caratterizzazione dei materiali cristallini [43]. E sempre nello stesso anno, organizzano a Roma, nei giorni 12-13 Novembre presso la sede del CNR di Roma, il convegno internazionale "Meeting on Multinary Semiconducting Compounds: Properties and Applications", presieduto dal fondatore (nel 1977) ed editor-in-chief della rivista inglese "Progress in Crystal Growth and Characterization of Materials" (PCGCM), Brian Pamplin, prematuramente scomparso nel 1987 e a cui succedera', come editor-in-chief, Brian Mullin. Grazie a Brian Pamplin, Pietrino Manca era entrato nel Comitato Editoriale della Rivista, il che incoraggera' diversi crescitatori italiani a utilizzare questa rivista per la pubblicazione dei loro risultati.

Infine, nel 1985, con la collaborazione della AICC e sotto gli auspici, tra l'altro, della Divisione di Chimica Industriale della Societa' Chimica Italiana, la tematica organizzerà, nell'ambito del Seminario della Universita' di Perugia, una scuola di crescita [44], intesa come promozionale al Dipartimento di Ingegneria dei Materiali che verra' istituito qualche anno dopo a Terni come sede distaccata.

Conclusosi nel 1985 il PF/CNR per la "Chimica Fine e Secondaria", l'interazione dei crescitatori col CNR non riprendera' che quattro anni dopo quando, nel 1989, partira' la prima edizione del PF/CNR per i "Materiali Speciali per Tecnologie Avanzate" (MSTA nel seguito), dove pero' la AICC non avra' piu' il ruolo di riferimento che aveva rivestito in precedenza. Esiste ancora, nel progetto, una tematica "Nucleazione e Crescita", ma la maggior parte delle ricerche di tipo cristallogenetico verra' dispersa su piu' tematiche ("Semiconduttori Inorganici", "Materiali Magnetici", "Elettronica Molecolare", "Superconduttori", "Vetri", etc.), tra l'altro inserite in sottoprogetti diversi. In altri termini, il processo di crescita non e' piu' l'aspetto centrale delle ricerche, ma un aspetto secondario, piu' o meno correlato alla particolare applicazione del materiale che si sta studiando.

L'ultima collaborazione della AICC in quanto tale con i progetti finalizzati del CNR si ha nel 1988, con l'organizzazione a Parma del convegno "Italian Crystal Growth-1988" (ICG-1988) [45], convegno che inizia la serie degli ICG, continuata, dopo la fusione con l'AIC, con l'ICG-1995 di Brindisi [46], l'ICG-1999 di Napoli [47] e l'ICG-2004 di Roma [48]. L'ICG-1988 di Parma, inteso come continuazione dei precedenti convegni del 1979 [32] e del 1982 [42], fu programmato dalla AICC con la sponsorizzazione del CNR e dell'ENICHEM, quest'ultima subentrata, attraverso la consociata TEMAV di Venezia (oggi "Venezia-Tecnologie), all'Istituto Donegani nello sviluppo di tecnologie di crescita da fuso per semiconduttori composti. Vale qui la pena di ricordare che tra gli obiettivi dell'ICG-1988 c'era innanzi tutto il mantenimento dei contatti con gli ambienti industriali interessati ad attivita' di crescita; in questo senso il riscontro dell'ICG-1988 fu estremamente positivo, in quanto, su 38 comunicazioni, se ne registrarono ben

14 di provenienza industriale: ENICHEM [3], DNS, Assoreni, SGS-Thomson [2], Telettra, Selenia, CISE [2], CSELT [2].

Ma un altro obiettivo dell'ICG-1988 era anche quello di fornire, agli estensori dello studio di fattibilità del PF/CNR/MSTA, una panoramica autoconsistente delle competenze italiane in campo cristallogenetico. Come si può vedere anche dagli atti del primo consuntivo del progetto [49], questo obiettivo, per varie ragioni, non venne sostanzialmente raggiunto.

6. I PRIMI ANNI "NOVANTA" E LA NASCITA DELLA AIC/SCC

Abbiamo visto nei paragrafi precedenti come la AICC e la AIC, sia pure in modo saltuario e del tutto informale, non si siano mai perse di vista e, in qualche modo, non siano mancati contatti tra loro. Come ho già ricordato, fin da prima della nascita della AICC, nel 1971, e subito dopo, ipotesi di possibili forme associative comuni erano state avanzate nella corrispondenza con Giovanni Cocco e Mario Mammi (par.3). Seguiranno, negli anni 1975-76, contatti con Alessandro Vaciago in occasione della costituzione del "Gruppo di Cristallografia del CNR" e con Giovanni Ferraris, nel 1979, durante la Riunione Scientifica Annuale della AICC.

La cinetica di avvicinamento tra le due associazioni sembra comunque accelerare con il convegno congiunto di Trento del 1980, dove AIC ed AICC si muovono insieme nell'organizzazione dell'incontro con i rispettivi colleghi svizzeri, incontro che sembra aver aperto interessanti prospettive per i crescitrici soprattutto a livello internazionale. Pur non prospettando ancora una fusione completa, si inizia all'interno della AICC un serio dibattito su come promuovere, ed eventualmente istituzionalizzare, future collaborazioni con i cristallografi.

Così, nel Maggio del 1981, l'Assemblea della AICC darà mandato al Consiglio di Presidenza di "...mantenere contatti con l'Associazione Italiana di Cristallografia, studiando nel contempo una strategia di avvicinamento che possa favorire future collaborazioni dello stesso tipo di quella particolarmente positiva del convegno di Trento...". Lo stesso mandato sarà riconfermato l'anno successivo durante l'assemblea tenutasi a Milano in Dicembre presso la FAST. Parallelamente, i crescitrici sono informati che durante il Congresso Annuale della AIC di Firenze, l'Assemblea dei soci ha proposto "...di cercare di ufficializzare qualche forma federativa con la AICC (Notiziario AIC, Gennaio 1982)".

Il problema dei rapporti con la AIC, ibernato negli anni 1983-84, è riconsiderato nel 1985, quando nei giorni 2-6 Settembre si tiene a Torino il "9-th European Crystallographic Meeting", dove avranno un ruolo organizzativo sia i cristallografi italiani (in particolare Giovanni Ferraris e i cristallografi di Torino) che i crescitrici italiani, questi ultimi attraverso l'"Open Meeting" della IUCr-Commission on Crystal Growth". Tra l'altro, sono presenti a Torino sia il presidente della IUCr, Theo Hahn, che il "past-chairman" della Commissione IUCr per la Crescita, Emanuel Kaldis. In altre parole, sia i cristallografi che i crescitrici (da meno di un anno ero stato eletto "chairman" della Commissione) si sentono entrambi sotto esame.

Questo convegno di Torino è comunque una occasione per discutere possibili forme di collaborazione tra AIC e AICC. Si discute anche di un'eventuale fusione tra le due associazioni ed Emanuel Kaldis, presente ad una di queste discussioni, richiama la soluzione svizzera, a cui si è fatto cenno precedentemente, suggerendola come soluzione ottimale per la particolare situazione italiana.

Più o meno a far data dal convegno europeo di Torino, cominciano a formarsi tra i crescitrici italiani due diversi atteggiamenti, uno favorevole ad una fusione con la AIC sulla base del modello svizzero e sul presupposto che non si perda l'affiliazione alla IOCG; ed uno contrario a qualunque tipo di fusione, ma solo disposto ad istituzionalizzare schemi concordati di collaborazione, visti come particolarmente utili nel confronto internazionale. Il primo atteggiamento è soprattutto condiviso dai crescitrici di estrazione accademica e (in parte) di area governativa; aderiscono al secondo soprattutto i crescitrici di provenienza industriale. Il dibattito

interno alla AICC tra questi due diversi modi di vedere una futura collocazione dell'associazione, non solo rallentera' la convergenza verso la fusione, ma, a fusione avvenuta, sara' purtroppo una delle cause della considerevole riduzione del numero di crescitore che aderiranno alla "sezione crescita" della AIC.

Nel biennio 1986-87, i contatti tra AICC e AIC sono di nuovo ibernati. Nel 1986 la AICC e' distratta dalle scuole internazionali (di cui e' co-sponsor) organizzate dalla IUCr-Commission on Crystal Growth a Trieste [39] ed al Cairo, ed alle quali parteciperanno come docenti (e a Trieste anche come studenti) diversi crescitore italiani. Inoltre, in Luglio, si tiene a York, in Inghilterra, il congresso internazionale della IOCG, l'ICCG-8 [50], a cui parteciperanno numerosi crescitore italiani e dove la AICC dovra' riferire sulle attivita' di crescita in Italia per il triennio 1984-86. Situazione quasi analoga nel 1987 dove pero', a livello non ufficiale, si avranno alcune occasioni per franchi scambi di vedute su possibili futuri rapporti AIC/AICC.

Una occasione e' a Perth, in Australia, dove l'Assemblea Generale del XIV-esimo Congresso della IUCr sancisce il passaggio di presidenza da Theo Hahn a Mario Nardelli. Sono presenti a Perth diversi cristallografi italiani, tra cui Mario Mammi, Angiola Chiesi Villa (allora rispettivamente presidente e segretario della AIC), Beppe Filippini, Giuliano Fagherazzi (che avevo conosciuto all'Istituto Donegani nei primi anni "settanta") ed altri. La mia presenza a Perth era dovuta alla organizzazione dell'Open Meeting della IUCr-Commission on Crystal Growth a cui erano stati invitati il tedesco Klaus Benz e l'indiano Krishan Lal, e che dovevo presiedere. Nelle pause dei lavori del Congresso il gruppo di italiani (che festeggera' la presidenza di Mario Nardelli sulla cima di un grattacielo di Perth, in un "revolving restaurant" scoperto da Angiola Chiesi e da cui si potra' ammirare "Perth by night" sotto tutti gli azimut) non solo riuscira' ad esplorare bellissime spiagge oceaniche (Scarborough Bay) ed impressionanti distese desertiche, ma trovera' anche il modo di discutere di AIC e AICC e di loro possibili confluenze. Ricordo in particolare una franca discussione con Mario Mammi al riguardo, che mi chiari' molti aspetti di un'eventuale fusione tra le due associazioni.

Un altro ricordo del Congresso di Perth e' legato al ritorno in Italia. Quando, dopo vari scali (Singapore, Muscat nell'Oman, Londra), la sera del 23 Agosto Angiola, Nardelli ed io atterrammo a Milano, avemmo la sgradita sorpresa di scoprire che i bagagli non ci avevano seguito; arriveranno, fatti i dovuti reclami, qualche settimana dopo per corriere a domicilio. La cosa, allora, mi creo' qualche problema in quanto, essendo stato invitato come docente, assieme ad altri crescitore italiani (Lucio Zanotti, Federico Bedarida, Dino Aquilano), alla scuola NATO sulla crescita [51] organizzata da Hans Arend ad Erice per il 27 Agosto, mi ritrovai, in pieno Agosto e con tempi ristrettissimi, a dover rinnovare un minimo di guardaroba per poter partire per Erice.

Il 1988 e' un anno importante per i crescitore italiani. Come gia' accennato, in Aprile si tiene il sesto FICH-workshop a Torino e a Maggio l'ICG-1988 a Parma. A Torino, con i colleghi francesi e svizzeri, si fa il punto sulla "caratterizzazione strutturale e microanalitica" e sul suo stato di avanzamento nella ricerca cristallogenetica applicata alla moderna dispositiviistica elettronica. Si parla di silicio, semiconduttori III-V, eterostrutture, superconduttori, e del ruolo della diagnostica e della fisica dello stato solido nel definire il livello di applicabilita' dei vari materiali cristallini. Questo workshop, che fu senz'altro un evento di successo ed evidenzio', tra l'altro, l'importanza crescente dei metodi di caratterizzazione cristallografica e di microscopia elettronica, lascio' tuttavia una qualche impressione che il ruolo della cristallogenesi (intesa come scienza e tecnologia dei processi di cristallizzazione) non fosse piu' chiaramente definito.

La stessa impressione, in molti crescitore, si accentuo' durante i lavori dell'ICG-1988 a Parma. La maggior parte delle comunicazioni (e non solo quelle di estrazione industriale) misero sostanzialmente in risalto che l'interesse (e quindi il supporto) alla cristallogenesi, era in larga misura in relazione alla tecnologia necessaria per realizzare il dispositivo richiesto, ma che l'approccio a queste ricerche, sostanzialmente di tipo "trial and error" per quanto riguardava le

problematiche di "crescita", privilegiava soprattutto le competenze di elettronica dello stato solido (in senso lato) e di diagnostica. La scienza cristallogenetica in quanto tale non sembrava piu' avere un ruolo centrale nell'insieme del lavoro di ricerca applicata a cui, comunque, era chiamata a contribuire. Questa impressione fu particolarmente accentuata dalla relazione su invito del direttore del PF/CNR/MSTA, Claudio Battistoni, che illustro' lo studio di fattibilita' del progetto stesso, dove le varie ricerche sulla crescita erano inserite nelle varie tematiche e sottoprogetti in relazione non a problematiche di tipo cristallogenetico ma ad obiettivi specifici delle varie dispositivistiche, come gia' accennato al par.5.2(d).

Nota positiva dell'ICG-1988 fu comunque l'interessante relazione su invito di Giuseppe Allegra sulla "cristallochimica", che confermo' di nuovo l'importanza dei metodi cristallografici. Forse proprio come riflesso della relazione di Allegra, una delle decisioni dell'assemblea della AICC, che tra l'altro aveva appena eletto il nuovo Consiglio, fu quella di dargli mandato per cooptare nel Consiglio stesso, come osservatori senza diritto di voto, rappresentanti di associazioni le cui aree di interesse fossero vicine a quelle della AICC, come la AIC e la Societa' Italiana di Mineralogia e Petrografia (SIMP). I crescitatori italiani auspicavano, con questa iniziativa, di favorire un piu' rapido scambio di informazioni e di promuovere future iniziative comuni; ... la fusione non era comunque ancora presa in considerazione.

Il 14 Novembre il nuovo Consiglio della AICC, nella sua prima riunione, mi chiese (ero stato di nuovo eletto presidente) di prendere contatti col presidente della AIC (i contatti con la SIMP non ebbero seguito) per proporre uno scambio di rappresentanti nei rispettivi Consigli di Presidenza. In data 5/12/1988 scrivevo ad Elio Cannillo: "... dando seguito ad una raccomandazione dell'Assemblea dei soci, il Consiglio Direttivo della n/s Associazione ha formalizzato la decisione di cooptare nel Consiglio stesso, in qualita' di osservatori, alcuni membri di altre associazioni i cui interessi scientifici siano vicini alle problematiche della crescita dei cristalli e, piu' in generale, della moderna Scienza e Tecnica dei Materiali. In considerazione pertanto dei notevoli interessi scientifici comuni tra i cristallografi e i crescitatori italiani, e' con particolare piacere che rivolgo alla AIC l'invito, per tuo tramite, a voler considerare la possibilita' di nominare un suo rappresentante nel n/s Consiglio...".

La proposta della AICC, recepita dai cristallografi, venne discussa alcuni mesi dopo, nel 1989, in un incontro a Parma con Mario Mammi e la trattativa si concluse con piena soddisfazione delle parti. Angiola Chiesi Villa entro' nel Consiglio della AICC come rappresentante dei cristallografi e Lucio Zanotti, direttore dell'allora Istituto MASPEC (oggi IMEM) del CNR, nel Consiglio della AIC come rappresentante dei crescitatori. Nell'archivio della AICC esiste un breve appunto manoscritto e non datato di Mammi (non so come vi sia capitato), che probabilmente rappresenta il testo di un Fax al direttivo della AIC per informarlo dell'andamento della trattativa coi crescitatori. Vale la pena di riportarlo integralmente.

Mammi: < OK scambio AIC-AICC di esponenti nei rispettivi consigli...> < Lui propone un parmigiano di AIC nel loro consiglio...> < Io ho chiesto una persona loro di "senso pratico", ho manifestato la mia propensione per Chiesi Villa > < Dice che potrebbe essere OK senonche' [commento di Mammi] sa di "troppo parmigiano" >

Nell'incontro con Mammi si discusse anche di future iniziative comuni, tra cui l'organizzazione del convegno congiunto AIC/AICC che sara' tenuto a Parma nel 1991 e che porra' definitivamente le basi della fusione tra le due associazioni. Cio' e' chiaramente riportato nella seconda parte dell'appunto di Mammi che riporto.

< Per i prossimi convegni '89 no, nel 90 loro hanno il Congresso Internazionale e quindi non prevedono un gran che > [Probabilmente Mammi si riferisce qui ad uno dei due eventi organizzati dalla IUCr Commission on Crystal Growth, vale a dire la scuola di Sitges in Spagna, oppure l'Open Meeting che si terra' durante il XV-esimo Congresso della IUCr a Bordeaux; a meno

che non si sia confuso con eventi del 1989, quali l'ICCG-9 di Sendai in Giappone [52] o il NATO-workshop [33/A] coi tedeschi a Parma]

< Tuttavia l'idea di fare il convegno congiunto AIC-AICC (autunno '90) potrebbe già essere considerata > < Tutto è finito con grandi ringraziamenti reciproci ... >.

Qualche mese dopo l'incontro con Mammi, durante il convegno congiunto AICC/DGKK di Parma, l'assemblea dei soci ratificò sia la cooptazione nel Consiglio del rappresentante della AIC, sia la decisione di organizzare insieme ai cristallografi un convegno congiunto. Fu però subito evidente che la data di questo convegno, da concordarsi comunque con la AIC, non era in ogni caso prevedibile prima del 1991, causa i numerosi impegni, soprattutto internazionali, del biennio 89-90. Per il 1989, oltre a quanto già accennato più sopra (vale a dire l'incontro coi crescitori tedeschi e il NATO-workshop di Parma in Aprile e l'ICCG-9 in Agosto in Giappone), va ancora ricordato il FICH-7, la settima edizione dei FICH-workshop, tenutosi a Zurigo in Dicembre sul tema "Crescita da soluzione".

Situazione analoga nel 1990. In Maggio si ha la scuola di Sitges in Spagna [41], organizzata dalla IUCr Commission on Crystal Growth, scuola a cui parteciperanno diversi crescitori italiani, sia come docenti che come studenti. In Luglio sia i cristallografi che i crescitori sono coinvolti col XV-esimo Congresso della IUCr a Bordeaux, che vede il passaggio della presidenza della IUCr da Mario Nardelli ad André Authier.

La presidenza di Authier, come già quella di Theo Hahn prima di Nardelli, è vista con particolare favore dai crescitori. Sia Authier che Hahn sono professionalmente molto vicini alla "crescita"; entrambi sono in buoni rapporti di amicizia con diversi colleghi italiani, sia cristallografi che crescitori, ed entrambi sono stati docenti in alcune delle scuole della Commissione IUCr per la Crescita: Authier nella prima scuola di Trieste [39] e Hahn nelle scuole del Cairo, dell'Avana [40] e di Sitges [41].

Venendo ai crescitori, il loro coinvolgimento a Bordeaux è attraverso l'Open Meeting della Commissione IUCr per la Crescita. Incentrato sul tema "Crystal Growth in Microgravity", questo Open Meeting fu di particolare interesse per quei crescitori italiani che da qualche anno, nell'ambito di progetti dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), si occupavano di ricerche sul comportamento dei materiali in microgravità. Così, ad esempio, il nostro gruppo di Parma da qualche anno collaborava col gruppo di Emanuel Kaldis di Zurigo ed il gruppo di Klaus Benz di Friburgo a ricerche sulla crescita da fase vapore in ambiente microgravitazionale. Avro' modo di presentare una parte dei risultati di queste ricerche durante il Convegno Nazionale della AIC all'Aquila nel 1992 [53]. Ricerche analoghe erano condotte a Genova (F. Bedarida), a Bologna ed in altre sedi italiane.

L'Open Meeting di Bordeaux, a cui tra l'altro partecipo' con una relazione su invito il direttore della divisione "Space Materials" della European Space Agency (ESA), Hannes Walter, si dimostro' particolarmente utile, come apparirà evidente negli anni successivi, per favorire un effettivo coordinamento tra le ricerche sulla crescita finanziate dai progetti ASI e i piani a lungo termine (ad esempio il piano "In Orbit 2000") dell'ESA.

L'insieme di tutti questi impegni non permise di prendere in seria considerazione l'organizzazione del Convegno Congiunto AIC/AICC se non verso la fine del 1990. Malgrado i numerosi impegni in cui, anche nel 1991, i crescitori furono coinvolti, in particolare l'ECCG-3 di Budapest in Maggio, l'ICVGE-7 in Luglio e l'impegnativa scuola internazionale (18 novembre/6 dicembre) della IUCr-Commission on Crystal Growth presso l'ICTP di Trieste, la AICC riuscì a prendere in seria considerazione anche i suoi possibili futuri rapporti con la AIC, non solo in vista del Convegno Congiunto, la cui data fu finalmente concordata con i cristallografi per l'1-3 Ottobre a Parma, ma anche nell'ipotesi di una possibile fusione tra le due associazioni. Spingeva alla fusione, almeno per una parte dei crescitori, una serie di riflessioni sullo stato della cristallogenesi italiana all'inizio degli anni "novanta", riflessioni che vorrei qui tentare di riassumere.

Una preoccupazione costante di molti crescitatori era sempre stata quella di dove collocare disciplinarmente la ricerca e l'insegnamento della cristallogenesi. Questa preoccupazione si era venuta accentuando verso la fine degli anni "ottanta" per almeno due motivi. Il primo era che stava venendo meno il supporto dell'industria per quanto riguardava uno sviluppo autonomo della tecnologia di crescita. Il principale "sponsor" di tale sviluppo, l'Istituto Donegani, stava praticamente ridimensionando il proprio interesse a seguito della vendita della SMIEL di Merano ai tedeschi. Tale interesse cessera' del tutto quando Umberto Colombo, che era stato il promotore di queste attivita' tecnologiche, lascerà la presidenza del Donegani per assumere la presidenza dell'ENEA prima e, piu' tardi, per diventare ministro della Pubblica Istruzione.

L'attivita' di ricerca in campo cristallogenetico si ridurra', o cessera' del tutto, anche presso altre sedi industriali, ad esempio la SELANIA di Roma e la SGS-ATES di Agrate-Brianza; e così anche presso laboratori privati come il CISE e lo CSELT. Eccezione, in questo scenario piuttosto sconsigliante, la TEMAV di Venezia (oggi VENEZIA-tecnologie), una consociata dell'ENICHEM che, tra l'altro, rilevera' parte delle attivita' prima condotte presso l'Istituto Donegani.

Il venir meno del supporto industriale spingera' i crescitatori ad accelerare la ricerca di una collocazione accademica definita ma, e qui e' il secondo motivo di preoccupazione, questa collocazione non sembrava facilmente evidenziabile. L'area cristallogenetica, fondamentalmente interdisciplinare, non si riconosceva bene ne' tra i chimici ne' tra i fisici. Forse, col senno di poi, una collocazione appropriata avrebbe potuto trovarsi nella "chimica-fisica applicata" dell'area ingegneristica, ma allora questa possibilita' non venne presa in considerazione.

La difficolta' a muoversi verso l'area chimica era legata al fatto che un "background" di tipo chimico, sufficiente per arrivare al policristallo, risultava inadeguato, non solo per muoversi verso una tecnologia di crescita dei monocristalli ma, e soprattutto, per poter correlare questa tecnologia con le applicazioni dispositivistiche. Muoversi verso i fisici, a cui comunque si riconosceva di aver promosso per primi, fin dagli anni "sessanta", il trasferimento in Italia di tecnologie di crescita gia' operative all'estero (vedi par.3), implicava assumere per i crescitatori un ruolo subalterno, a livello sia di ricerca cristallogenetica (le competenze "chimico-fisiche" atte a controllare le transizioni di fase che portano al monocristallo ben difficilmente sarebbero state viste come "competenze fisiche") che di applicazione dispositivistica.

In definitiva, soprattutto nella prospettiva che partissero anche in Italia i corsi di laurea in Scienza dei Materiali, l'aggancio con i cristallografi (visti in qualche modo come a meta' strada tra la chimica e la fisica) sembro' ad una parte dei crescitatori la soluzione migliore per favorire l'inserimento della cristallogenesi in un corretto ed adeguato ambito disciplinare. Giocavano a favore di questo "aggancio" le passate collaborazioni e i cordiali rapporti di amicizia instaurati negli ultimi anni tra crescitatori e cristallografi. Personalmente, mi piace ricordarlo, contribuirono a convincermi a ricercare l'aggancio con i cristallografi e ad arrivare ad una fusione tra AIC e AICC, anche varie discussioni che ebbi modo di fare sia con Emanuel Kaldis a Zurigo, con cui collaboravamo nell'ambito di un progetto di ricerca ESA, e che suggeriva (come ho gia' ho avuto modo di richiamare) il modello svizzero per una associazione che comprendesse sia i cristallografi che i crescitatori; sia con Theo Hahn, durante la scuola di crescita della IUCr-Commission on Crystal Growth a Sitges, dove non solo mi fece fare conoscenza con la "cava", l'ottimo "champagne" catalano, ma, mentre sorseggiavamo un bicchiere di "cava", mi convinse che, "disciplinarmente", la miglior collocazione della "crescita" (Theo Hahn si occupava anche di crescita) andava vista nella "Scienza dei Materiali" attraverso "Cristallografia". Qualche mese dopo la scuola di Sitges mi mando' un "reprint" di un suo articolo [54] in cui erano puntualizzate molte delle ragioni per una scelta di questo genere.

Nell'ottica di quanto sopra, la maggioranza dei soci AICC accolse pertanto con favore l'idea di istituire una Commissione Mista tra rappresentanti della AIC e della AICC, il cui compito fosse quello di valutare le possibilita' di fusione e, nel contempo, producesse la bozza di un Documento

Congiunto da intendersi, qualora approvato dalle assemblee delle due associazioni, come un "Protocollo d'Intesa" sulla base del quale formalizzare la confluenza di entrambe le associazioni in una associazione unica. Queste assemblee erano previste per Ottobre, durante il Convegno Congiunto AIC/AICC di Parma, alla cui organizzazione stavano lavorando un Comitato Scientifico ed un Comitato Organizzatore, entrambi misti ed entrambi seriamente intenzionati, date per scontate le approvazioni del Documento, a far si che queste avvenissero nel quadro di un evento che fosse di profilo il piu' elevato possibile.

Ed in effetti questo Convegno Congiunto, che si tenne presso il Centro Didattico di Ingegneria del nuovo Campus universitario, fu un evento di tutto rispetto. Va dato atto al Comitato Organizzatore, diretto da Angiola Chiesi, di aver curato in modo impeccabile ogni dettaglio, inclusi gli eleganti cartoncini di invito ed il "menu" della cena sociale al MAXIM's; ed al Comitato Scientifico per come venne strutturato il Convegno, sapientemente impostato, attraverso la scelta dei temi e delle relazioni su invito, per valorizzare, evidenziandone la complementarita', aspetti rilevanti sia di cristallogenesi che di cristallografia.

Senza entrare in dettagli, per i quali si rimanda al "Programma" [55], ricordero' soltanto che la relazione su invito che aprì i lavori del Convegno fu tenuta dal presidente della IUCr, Andre' Authier, e che il programma prevede una tavola rotonda su "Iniziativa nazionali ed europee nel campo della cristallografia e della scienza dei materiali" a cui presero parte anche l'allora presidente della "European Materials Research Society (EMRS), G.G.Bentini, ed il nuovo presidente dell'Istituto Donegani, G.Sironi. Come aveva previsto Theo Hahn alcuni anni prima, la Scienza dei Materiali stava infatti muovendosi verso la costituzione di un suo proprio ambito scientifico-disciplinare nel quale potevano riconoscersi non solo i crescitatori ma, per molti aspetti, anche i cristallografi.

Ritornando alla Commissione Mista, che fu formata da Gastone Gilli, Elio Cannillo e Giovanni Ferraris per la AIC e da Anna Maria Mancini, Lucio Zanotti e dallo scrivente per la AICC, questa si riunì a Parma, ospite di Angiola Chiesi, ai primi di Giugno ed elaborò la bozza del Documento sulla base del quale si sarebbe dovuti arrivare a formalizzare la fusione delle due associazioni durante il Congresso Nazionale della AIC all'Aquila nell'Ottobre del 1992. Il testo di questa bozza [56/a] prevedeva una nuova associazione, modellata sulla falsariga della associazione di cristallografia svizzera, dove, per non compromettere l'affiliazione della AIC alla IUCr, il nome sarebbe rimasto AIC; e dove sarebbero state istituite le "Sezioni", tra cui la "Sezione di Crescita dei Cristalli (la futura AIC/SCC), vista come raggruppamento interno identificabile e riconoscibile dalla IOCG.

Per diventare "protocollo d'intesa", questo documento doveva però conciliare due esigenze contrastanti, di cui si resero conto i CdP delle due associazioni quando ne esaminarono la bozza. Da un lato, per la AICC, era necessario modificare lo statuto della AIC per istituire la Sezione di Crescita dei Cristalli, "conditio sine qua non" per mantenere il riconoscimento della IOCG; dall'altro, per la AIC, lo statuto non poteva essere modificato perché era in corso l'iter burocratico per il riconoscimento giuridico dell'associazione, ed i tempi entro cui si sarebbe concluso tale iter non erano affatto prevedibili.

I due CdP, nell'approvare la bozza del documento (in Giugno per la AIC, in Settembre per la AICC) introdussero modifiche che, ribadendo ed accentuando le esigenze irrinunciabili di ciascuna delle due associazioni, resero di fatto impossibile considerare tale documento come un protocollo di intesa. Il testo modificato dal CdP della AIC può vedersi in [56/b].

Così, il 2 Ottobre 1991, durante il Convegno Congiunto AIC/AICC di Parma, le due diverse versioni del documento vennero presentate alle rispettive assemblee semplicemente come proposte che, qualora approvate, avrebbero costituito una nuova base di discussione, per la Commissione Mista, finalizzata a superare l'"impasse" ed arrivare alla fusione durante il Congresso Nazionale della AIC all'Aquila nel 1992. Le due assemblee approvarono queste proposte, va però

ricordato che l'approvazione dei soci della AICC non fu indolore, ma fu preceduta da notevoli tensioni e scontri verbali; una consistente minoranza di soci voto' contro, non tanto perche' non veniva costituita la sezione di crescita, quanto perche' comunque contraria alla fusione.

Il 1991 si chiuse per i crescitatori con la scuola di crescita organizzata a Trieste dalla IUCr-Commission on Crystal Growth [57], il cui successo mitigo' in parte la delusione, per chi era favorevole alla fusione, per i modesti risultati ottenuti con le assemblee di Parma.

Il 1992, in cui la Commissione Mista, come vedremo, riuscirà, prima del Congresso dell'Aquila, ad elaborare un "protocollo d'intesa" accettabile, fu anche un anno che vide due importanti successi d'immagine della AICC, gli ultimi prima che la AICC diventasse AIC/SCC. In Febbraio Henk Schenk, allora chairman dell'International Programme Committee dell'EMC-15, previsto a Dresda nel 1994, mi invitava, in quanto presidente della AICC, a far parte del comitato suddetto, chiedendo nel contempo alla IUCr-Commission on Crystal Growth di farsi carico dell'organizzazione di una sezione del "meeting" sulla crescita. Ed in Agosto Roberto Fornari, rientrando dalla ICCG-10 tenutasi a San Diego in California, riportava un messaggio informale di Brian Cockayne, allora presidente della IOCG, in cui si chiedeva se la AICC fosse stata disponibile a curare l'organizzazione dell'ISSCG-10 (la scuola internazionale di crescita della IOCG) in Italia nel 1998. Alla richiesta ufficiale della IOCG di qualche mese dopo, la AICC darà risposta affermativa e l'ISSCG-10 verrà organizzata a Rimini [58] dalla AIC/SCC a fusione avvenuta.

Ritornando all'"impasse" a cui si era pervenuti nell'Ottobre 1991 a Parma, nel corso del 1992 la Commissione Mista si riunì di nuovo e riuscì ad elaborare un "protocollo d'intesa" finalmente accettabile da entrambe le associazioni [59]. Lascio qui la parola alla Relazione del Consiglio di Presidenza della AIC, letta prima dell'Assemblea dei Soci all'Aquila il 15/10/1992, per descrivere l'atto finale riguardante la fusione AIC/AICC [59]:

"... il protocollo d'intesa (allegato-2) e' stato corretto in quei pochi dettagli che avevano creato problemi ed e' stato approvato dai due direttivi. E' di questi giorni la notizia che il referendum postale indetto dalla AICC per poter disciogliere la vecchia associazione e poter entrare nella nuova ha dato responso positivo... Per quanto riguarda la AIC... l'associazione continua ad esistere con ragione sociale invariata ... e l'unico adempimento rilevante stabilito dal protocollo d'intesa, cioe' la Commissione per la Crescita dei Cristalli, comporta solamente l'atto di istituzione di una commissione che, in accordo con i nostri statuti, richiede solo una delibera dell'Assemblea. Manca pertanto solo il voto dell'Assemblea AIC... e, dove questo fosse favorevole, la fusione avra' effetto immediato secondo le norme transitorie riportate nel protocollo... che diverra' parte integrante del regolamento AIC."

Il voto dell'Assemblea dei soci AIC, come tutti sappiamo, fu favorevole. Non appena noto l'esito della votazione, la fusione venne immediatamente proclamata tra gli applausi dei crescitatori e cristallografi presenti che accompagnavano la stretta di mano dei due presidenti. Come già per la nascita della AICC nel 1972, a distanza di venti anni, il Castello Cinquecentesco dell'Aquila era di nuovo testimone di questa nuova tappa, nella vita associativa dei crescitatori, che portava dalla AICC alla AIC/SCC.

7. CONCLUSIONE

La proclamazione della fusione AIC/AICC all'Aquila nell'Ottobre del 1992 fu in realtà la proclamazione di una fusione "de facto" in quanto, non potendosi modificare lo statuto della AIC, la "Sezione per la Crescita dei Cristalli" non poteva formalmente venire istituita. La modifica del regolamento della AIC e l'istituzione della "Commissione per la Crescita dei Cristalli" permisero però, in pratica, di far nascere una AIC/SCC "virtuale" che fu comunque perfettamente in grado di gestire tutti gli aspetti di interesse per la vita societaria dei crescitatori, inclusi i rapporti con la IUCr e con la IOCG. Quest'ultima, tra l'altro, già entro il 1992 riconobbe ed estese l'affiliazione al nuovo raggruppamento di crescitatori italiani costituitosi all'interno della AIC.

L'iter che porto' infine anche alla fusione "de iure" si concludera' nel Settembre del 1995 quando, durante il XXV Congresso della AIC di Giardini Naxos in Sicilia, verranno approvate le modifiche di statuto necessarie per istituire le sezioni ed, in particolare, la Sezione per la Crescita dei Cristalli [60]. La storia di come dalla AICC si sia arrivati alla AIC/SCC, oggetto di questo articolo, finisce qui; la storia della AIC/SCC, che ormai entra nel suo sedicesimo anno di vita, richiederebbe infatti un nuovo articolo che non e' detto non venga scritto in futuro.

Un breve sommario sullo stato attuale della "crescita" italiana e delle attivita' svolte dalla AIC/SCC dalla sua istituzione si puo' comunque trovare nell'inserito "Crystal Growth" nella presentazione della "Cristallografia in Italia" riportata in un numero della IUCr-Newsletter del 2004 [61]. Come citato in questo inserto, non tutti i crescitatori italiani sono diventati membri della AIC dopo la fusione, ma molti di essi, pur non essendo soci, partecipano ai congressi annuali della AIC che prevedono sempre sezioni specifiche sulla crescita. La partecipazione di crescitatori, soci e non soci AIC, e' particolarmente elevata agli Italian Crystal Growth (ICG) Meetings, come confermano gli atti di questi convegni [46-48] che la AIC/SCC organizza all'incirca ogni quattro anni.

Dopo la fusione e' anche continuata la serie dei convegni congiunti con le associazioni di crescita francese (GFCC) e tedesca (DGCC). Come ho gia' avuto modo di richiamare (par.5.2(a) (b)), alcuni di questi convegni, grazie al supporto della Fondazione Donegani, poterono essere organizzati a Roma presso l'Accademia Nazionale dei Lincei [33-34].

Anche la presenza di crescitatori italiani nelle organizzazioni internazionali di settore (IOCG, IUCr) e negli "advisory board" di convegni internazionali specifici (ICCG, ICVGE, ISSCG, ECM, etc) non sembra aver subito sostanziali discontinuita' passando dalla AICC alla AIC/SCC.

Per quanto riguarda la IOCG, attualmente presieduta da Alex Chernov, Roberto Fornari, ormai crescitatore "italo-tedesco" in quanto direttore, dal 2003, del Leibniz-Institut for Crystal Growth e detentore della cattedra di "crescita cristalli" all'Universita' Humboldt di Berlino, e' stato membro dell'Executive Committee dal 2001 al 2007; e nel 2007 e' stato eletto vice presidente dell'organizzazione. Ed ancora, Anna Maria Mancini e quindi Nico Lovergine si sono alternati come delegati della AIC/SCC presso la IOCG.

Anche nella IUCr-Commission on Crystal Growth la rappresentanza italiana non e' mai venuta meno, continuando con Francesca Licci (membro, 1993-1999), Roberto Fornari (chairman, 1999-2005; membro dal 2005) e Andrea Zappettini (membro dal 2008). Mi piace qui ricordare che sotto la presidenza di Fornari e' continuata brillantemente la serie di scuole internazionali di crescita iniziata ad Erice nel 1980 (vedi par.5.2(c)) da Emanuel Kaldis; vengono infatti organizzate scuole non solo in India (2001, 2003) e Sudamerica (Brasile (1999), Uruguay (2003), Messico (2005)), ma anche in Italia, continuando la collaborazione con l'ICTP di Trieste [62] iniziata nel 1986 [39].

Con questo breve "excursus" sulle attivita' svolte dalla AIC/SCC, che fu coordinata dallo scrivente fino al 1999, quindi da Fornari fino al 2003 (anno in cui vinse la cattedra in Germania) e da Nico Lovergine fino ad oggi, questo articolo sulla vita associativa dei crescitatori italiani puo' essere concluso. A parere dello scrivente il consuntivo non e' affatto negativo e, sempre a parere dello scrivente, ci sono tutte le premesse per un futuro, per le nuove generazioni di crescitatori, ancora migliore.

REFERENZE

- [1] E.Cannillo, "La fondazione dell'Associazione Italiana di Cristallografia", in INCROCI (scritti in onore di Mario Mammi), a cura di R.Dell'Acqua et al., Universita' di Padova (2006)273-290.
- [2] J.J.Gilman, THE ART AND SCIENCE OF GROWING CRYSTALS, Wiley, New York (1963).

- [3] J.W.Gibbs, The Scientific Papers, Vol.I, Thermodynamics, Dover Publ. Inc., New York (1961) 55-349.
- [4] P.Curie, Bull.Soc.Miner.de France, 8(1885)145.
- [5] G.Wulff, Z.Kristallog., 34(1901)449.
- [6] M.Volmer, Z.phys.Chem., 102(1922)267.
- [7] M.Volmer, A.Weber, Z.phys.Chem., 119(1926)217.
- [8] W.Kossel, Nachr.Gesell.Wiss.Goettingen, math-phys.Klasse (1927)135.
- [9] I.N.Stranski, R.Kaischew, Z.phys.Chem.,(B)26(1934)110,114,312; *ibid.*,(B) 35(1937)427.
- [10] si veda: H.Scheel, HANDBOOK OF CRYSTAL GROWTH, Vol.I, D.T.J.Hurle ed., North-Holland, Amsterdam (1993), chap.1.
- [11] W.K.Burton, N.Cabrera, F.C.Frank, Phil.Trans.Roy.Soc. (London), A243 (1951) 229.
- [12] R.L.Parker, "Crystal Growth Mechanisms: energetics, kinetics and transport", in: Solid State Physics, D.Turnbull, F.Seitz eds., Vol.25, Academic Press, New York (1972).
- [13] P.Bennema, J.Crystal Growth 24/25(1974)76.
- [14] J.H.Gilmer, H.J.Leamy, K.A.Jackson, J.Crystal Growth 24/25(1974)495.
- [15] A.R.Lang, Acta Met.,5(1957)350; and in: Encyclopaedia of X-rays and gamma rays, G.L.Clark ed., Reinhold, New York (1963)1053-1058; Nature 213(1967)495.
- [16] M. von Laue, Ann.Phys., 41(1913)989.
- [17] W.L.Bragg, Proc.Cambridge Phil.Soc., 17(1913)43; Proc.Roy.Soc. (London) A89 (1913) 248.
- [18] A.Verneuil, Ann.Chem.Phys., 3(1904)20.
- [19] P.Kapitza, Proc.Roy.Soc. (London) A119(1928)358.
- [20] G.Spezia, Accad.Sci.Torino, atti 40(1905)254, 41(1906)158, 44(1908)95.
- [21] R.A.Laudise, J.Crystal Growth 24/25(1974)32-42.
- [22] J.C.Brice, CRYSTAL GROWTH PROCESSES, Blackie and Wiley, Glasgow (1986), chap. 1.
- [23] I.Royer, Bull.Soc.Fr.Min., 51(1928)7.
- [24] F.C.Frank, J.Crystal Growth, 13/14(1972)9-11.
- [25] H.E.Buckley, CRYSTAL GROWTH, Wiley, New York (1951).
- [26] R.F.Strickland-Constable, KINETICS AND MECHANISM OF CRYSTALLIZATION, Academic Press, London and New York (1968).
- [27] Inter.Conf.on Crystal Growth, Boston 20-24 June 1966, M.S.Peiser ed., Pergamon Press, Oxford (1967).
- [28] CRYSTAL GROWTH: AN INTRODUCTION, ISSCG-1, Noordwijkerhout, The Netherlands, June 1971, P.Hartman ed., North-Holland, Amsterdam (1973).
- [29] R.Frerichs, Phys.Rev. 72(1947)594.
- [30] TECNOLOGIA DI CRESCITA DI MONOCRISTALLI E STRATI EPITASSIALI DI MATERIALI SEMICONDUCTTORI, Seminario Scientifico Tecnico di Lecce, 5[^] corso, S.Carra', C.Paorici (a cura di), Castro Marina, 12-19 Settembre 1982, Tecnoprint, Bologna (1982).
- [31] TECNOLOGIE DELL'ARSENIO DI GALLIO, Seminario Scientifico Tecnico di Lecce, 6[^] corso, G.Gasparrini, A.Rizzo, V.Ghergia (a cura di), Castro Marina, 5-10 Settembre 1983, Tecnoprint, Bologna (1983).
- [32] CRYSTAL GROWTH AND CHARACTERIZATION OF ELECTRONIC MATERIALS, Proc. IV Scient.Meeting of the AICC, Parma, 26-28 September 1979, G. Gasparrini, C.Paorici, A.Rizzo eds., Materials Chem. 4 (1979) (special issue).
- [33] CRYSTAL GROWTH: FROM BASIC TO APPLIED, Joint Italo-French Meeting, Rome, 2-3 October 2002, S.Carra', C.Paorici eds., Accademia Nazionale dei Lincei, Roma (2003).
- [33/A] J.Crystal Growth, Vol.97 (1989) (single issue).
- [33/B] DGKK-Mitteilungsblatt, Nr. 49, April 1989.

- [34] CURRENT ISSUES IN CRYSTAL GROWTH FROM THE VAPOUR, Joint Italo-German Meeting, Rome, 8-9 November 2005, S.Carra', C.Paorici eds., Accademia Nazionale dei Lincei, Roma (2007).
- [35] C.Paorici, Crystal Growth and Doping, in "Physics of Modern Materials", Vol.1, IAEA editions (IAEA-SHR 46/103), Vienna (1980).
- [36] IUCr-report for 1982, Acta Cryst.(1984) A40,68-85.
- [37] Intern. School on "Synthesis, Crystal Growth and Characterization for Energy Conversion and Storage", Oct. 12-23 (1981), New Dehli, Krishan Lal ed., North-Holland, Amsterdam (1982).
- [38] A.R.Verma, Phil.Mag., 42(1951)1005.
- [39] A.Baldereschi, C.Paorici eds. EPYTAXIAL ELECTRONIC MATERIALS, Proc. Inter.School on Technology, Characterization and Properties of Epytaxial Electronic Materials, Miramare (Trieste), 13-24 January 1986, World Scientific, Singapore (1988).
- [40] A.N.Christensen, F.Leccabue, C.Paorici, O.Vigil eds., Proc.Intern. School on CRYSTAL GROWTH AND CHARACTERIZATION OF ADVANCED MATERIALS, La Habana (Cuba), Nov.30-Dec.10, 1987, World Scientific, Singapore (1988).
- [41] R.Rodriguez-Clemente, C.Paorici eds, CRYSTALLINE MATERIALS: GROWTH AND CHARACTERIZATION, Selected lectures from the Intern. School on Crystal Growth and Chrystallographic Assessment of Industrial Materials, May 12-25 (1990), Sitges (Spain), Key Engineering Materials, Vol.58, TRANS TECH Publ., Zurich (1991).
- [42] S.Carra', C.Paorici eds., CRYSTAL GROWTH, CHARACTERIZATION AND APPLICATIONS OF ELECTRONIC MATERIALS, Materials Chem.Phys., vol.9 No 1-3 (1983).
- [43] S.Carra', C.Ghezzi, P.G.Merli, C.Paorici (a cura di), Caratterizzazione analitico-strutturale di materiali e dispositivi per l'elettronica a stato solido, Tecnografica, Parma (1984).
- [44] S.Carra', C.Paorici eds., Nucleazione e Crescita Monocristallina nella Preparazione dei Materiali Tecnologicamente Avanzati (atti Semin. Univ. di Perugia di pari titolo, Terni, 24-30 Giugno 1985) Tecnografica, Parma (1985).
- [45] Proc. ITALIAN CRYSTAL GROWTH-1988, Parma,May 24-26,1988, C.Paorici, M.Rustioni, S.Viticoli, L.Zanotti eds., Tecnografica, Parma (1988).
- [46] ADVANCES IN CRYSTAL GROWTH, Proc. Italian Crystal Growth-1995, Brindisi, March 15-19, 1995, A.M.Mancini, C.Paorici, M.L.Terranova eds., TRANSTECH publ., Zurich (1996).
- [47] Proc. ITALIAN CRYSTAL GROWTH-1999, Naples, Italy, 7-9 September 1999, R.Fornari, C.Paorici, A.Zagari (guest editors), Materials Chem.Phys., vol.88, Nos.2-3 (2000). [48] Proc. ITALIAN CRYSTAL GROWTH-2004, Rome, 26-29 September 2004, P. Prete, M.Masi (guest editors), Crystal Res. Technol., Vol.40,10-11 (2005).
- [49] Prog.Final.CNR/MSTA, Atti primo convegno annuale, Maratea, 20-23 Giugno 1990, Pubblicazioni CNR, Roma (1990).
- [50] CRYSTAL GROWTH 1986, B.Cockayne et al., eds., Proc. ICCG-8, York, UK, 13-18 Juli 1986, J. Crystal Growth, Vol.79 (1986).
- [51] Proc. 13-th Course of the Intern. School on Crystallography on "CRYSTAL GROWTH IN SCIENCE AND TECHNOLOGY", Erice, August 27 September 7 (1987), H.Arend, J.Hulliger eds., NATO ASI Series, Series B: Physics; vol.210, Plenum Press, New York (1989).
- [52] CRYSTAL GROWTH 1989, J.Chikawa, J.B.Mullin, J.Woods eds., Proc. ICCG-9, Sendai, Japan, 22-25 August 1989, J.Crystal Growth Vol.99 (1990).
- [53] C.Paorici, Vapour crystal growth in low gravity, Per. Mineral. 61 (1992) pp.47-62.
- [54] Th.Hahn, Crystal Chemistry in Materials Science, in "Crystal Growth of Electronic Materials", E.Kaldis ed., Elsevier Science Publ. (1985) pp.299-306.
- [55] AIC/AICC-Convegno Nazionale Congiunto, Parma, Ott.1-3 (1991): Programma, Riassunti dei Lavori, Elenco Partecipanti, Tecnografica, Parma (1991).
- [56] Notiziario AIC, Nov. 1991 - Relazione del CdP: a) allegato-1; b) allegato-2.

- [57] ICTP, School on Materials for Electronics: Growth, Properties and Applications, Nov. 18/Dec.6 (1991), Bulletin n.1, Miramare, Trieste (1991).
- [58] R.Fornari, C.Paorici eds., THEORETICAL AND TECHNOLOGICAL ASPECTS OF CRYSTAL GROWTH, Proc. ISSCG-10 (The 10-th Intern. Summer School on Crystal Growth, promoted by IOCG), Materials Science Forum, TRANS TECH Publ., Zurich, Switzerland (1998).
- [59] Notiziario AIC, Dic.1992 - Relazione del CdP.
- [60] Associazione Italiana di Cristallografia - Statuto e Regolamento (modifiche approvate in Giardini Naxos il 26-9-1995); Statuto, Cap.III, art.10 e 11; Regolamento, Cap.II-bis, Sezioni; art. 8-ter; pubbl. AIC (1998).
- [61] C.Paorici, Crystallography in Italy - Crystal Growth; IUCr- -Newsletter, vol.12, n.1 (2004) p. 15.
- [62] R.Fornari, L.Sorba eds., Proc. Intern. School on "Crystal Growth of Materials for Energy Production and Energy-saving Applications" (promoted by IUCr), ETS, Trieste (2001).

Didascalia figure

Figura 1 // Scuola internazionale di crescita organizzata in Egitto dalla IUCr-Commission on Crystal Growth nel 1986: Ismailia, Canale di Suez; si vedono, tra gli altri, Theo Hahn, Carlo Paorici, Sergio Carra' e Dario Nobili.

Figura 2 // Scuola internazionale di crescita all'Avana, Cuba [40]: A.N.Christensen, direttore della scuola (al centro), Carlo Paorici e altri docenti.

Figura 3 // Scuola internazionale di crescita a Sitges, Spagna, nel 1990 [41]: Rafael Rodriguez-Clemente (al centro), Carlo Paorici e il cecoslovacco J.Nyvtl, teorico della nucleazione.

Figura 4 // Organizzatori (K.Benz e C.Paorici) e relatori su invito (H. Klapper, M.Piechotka, B.Mullin, M.Zha) dell'Open Meeting of the IUCr-Commission on Crystal Growth, ECM-15, Dresda, 1994.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4