



ALLUMINIO

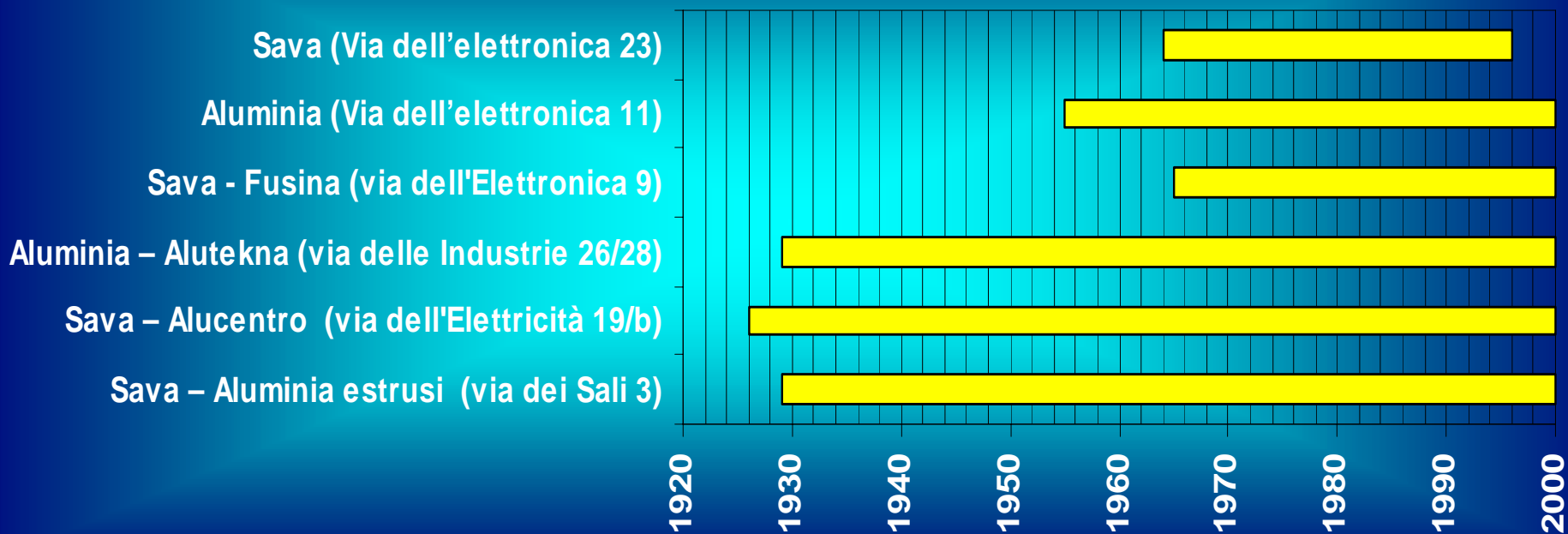
La localizzazione delle industrie di alluminio presso il polo industriale di Porto Marghera ebbe una sua logica stringente soprattutto in relazione ai ricchi giacimenti istriani di bauxite (materia prima nella produzione di allumina e quindi di alluminio) controllati dall'Italia sin dal 1919.

La produzione di alluminio è stata caratterizzata da un complesso excursus storico nell'avvicendamento degli stabilimenti e dei vari passaggi societari. E' conveniente suddividere la produzione di alluminio in relazione alla precisa località dove sono sorti i primi impianti.

- **Area Sava-Alumina Estrusi, Via dei Sali 3;**
- **Area Sava-Alucentro, Via dell'Elettricità 19/b;**
- **Area Alumina-Alutekna, Via delle Industrie 26/28;**
- **Area Sava Fusina (ex L.L.L.), Via dell'Elettronica 9 Fusina;**
- **Area Alumina, Via dell'Elettronica 11 Fusina;**
- **Area Sava, Via dell'Elettronica 23 Fusina;**



Anni di esercizio degli impianti





**Processi
produttivi**

**Produzione di
alluminio primario**

**Processi di
estrusione e laminazione**

**Processi di
trafilatura e cordatura**

Produzione di alluminio elettrolitico

**Solidificazione dell'alluminio
e sue leghe**

Fabbricazione anodi



Produzione di alluminio primario

Produzione di alluminio elettrolitico

Nella fabbricazione di alluminio elettrolitico si produce alluminio primario per riduzione di allumina in celle elettrolitiche (processo Heroult-Hall). Le celle sono alimentate con intensità di corrente di 55 kA.

Nelle celle, oltre all'allumina, vengono aggiunti criolite e fluoruro di alluminio.

Il processo elettrolitico si articola nelle seguenti fasi, caricamento di allumina e dei fondenti nelle celle a mezzo semovente. Questa operazione dà luogo ad emissioni di polveri, fluoro derivati e anidride solforosa che vengono espulsi tramite camini. L'altra fase è costituita da elettrolisi allo stato fuso ed anche questa dà luogo ad emissioni di polveri, fluoro derivati e anidride solforosa che vengono espulsi tramite camini.



Produzione di alluminio primario

Solidificazione dell'alluminio e sue leghe

La solidificazione dell'alluminio avviene nel reparto fonderia, tramite forni miscelatori alimentati prevalentemente a metano (attualmente in alcune industrie si brucia ancora olio combustibile), forni ad induzione, macchine di colata pani.

La produzione di leghe di alluminio si articola nelle seguenti fasi. Alimentazione dei forni ad induzione con metallo liquido spillato dai forni miscelatori che avviene alla temperatura di 750°C che dà luogo ad emissioni di polveri, ossidi di azoto e acido cloridrico che vengono aspirate e convogliate ed espulse da camino. Successivamente la lega fusa prodotta nei forni ad induzione viene travasata in siviere, sottoposta a trattamento di degasificazione con gas tecnici e sali per asportare gli ossidi, infine viene colata in pani nella panificatrice automatica.

Il trattamento con gas tecnici (azoto, argon) e sali, dà luogo ad emissioni di polveri, acido fluoridrico e acido cloridrico che poi vengono convogliate ad un abbattitore ad acqua e, quindi, espulse da camino.

Nel 1980 l'Alumetal progettava l'uso di abbattitori a secco piuttosto che ad umido che consentono di ridurre le emissioni di fluoruri e di polveri (rispettivamente del 90% e del 70%), però è stato solo nel 1996 che l'Alcoa ha installato i dry scrubber.

Per la produzione di alluminio puro si mantiene la temperatura di 750°C e si scorifica il metallo, una parte del metallo liquido viene inviata ai forni ad induzione e l'altra viene colata in pani. Questa fase del processo dà luogo ad emissioni di polveri ed ossidi di azoto.



Produzione di alluminio primario

Fabbricazione anodi

Fa parte della produzione di alluminio primario anche la linea di produzione anodi da utilizzarsi nel processo di elettrolisi, linea che è entrata in esercizio intorno al 1970. La produzione anodi si articola in tre fasi:

- Formatura;
- Cottura;
- Inghisaggio.

La prima fase della fabbricazione degli anodi e della pasta elettronica viene realizzata nel reparto formatura, alimentato con coke di petrolio, addizionato di resti anodici (che derivano dagli anodi consumati durante il processo di elettrolisi) e poi mescolati con pece. L'impasto può essere venduto come pasta elettronica o inviato alla vibropressa per la formatura dei blocchi anodici.

La calcinazione o cottura degli anodi viene realizzata in unico forno ad anello, costituito da camere di materiale refrattario poste in due file. Gli anodi crudi o cotti vengono rispettivamente posizionati o estratti dalle camere tramite carroponete e nastrotrasportatore.

Nel reparto rodding si realizza invece la preparazione e il fissaggio degli anodi, mediante inghisaggio, della parte inferiore delle stanghette portacorrente in alluminio. La ghisa fusa per il fissaggio degli anodi, viene preparata in forni ad induzione che permettono di fondere in quantitativi limitati la ghisa acquistata da terzi o quella di riciclo interno.



Processi di estrusione

Il processo di estrusione consiste nella produzione di profili in alluminio e sue leghe mediante estrusione su presse orizzontali.

La materia prima in billette viene trasferita dall'area di stoccaggio all'impianto di omogeneizzazione e poi ai relativi impianti di estrusione per essere poi caricata automaticamente nei forni di preriscaldamento. Le suddette billette vengono preriscaldate alla temperatura di 500°C e poi, attraverso dispositivi automatici, trasferite nelle presse per l'estrusione,

Durante la fase di omogeneizzazione le billette subiscono un trattamento termico che ne modifica la struttura (minore resistenza alla deformazione a caldo) tale processo avviene in forni di omogeneizzazione che dal 1988 vengono riscaldati a gas metano. Dal forno di omogeneizzazione la carica di billette viene trasferita in una camera di raffreddamento a spruzzi d'acqua, mentre i gas di combustione vengono raccolti in un canale di scarico.

Il prodotto trattato viene quindi trasferito nei forni a gas metano per il loro preriscaldamento intorno ai 500-540°C. I forni sono dotati di sistema di ricircolo dei fumi di combustione.

Successivamente il prodotto viene trasferito alla pressa di estrusione, la quale è azionata da un impianto idropneumatico. La pressa è costituita da un forno di preriscaldamento, da dispositivi di tempera, da un bancale di estrusione, da bancali di raffreddamento, da un impianto di stiratura e raddrizzatura e da una sega per il taglio. Nel 1988 era già presente un sistema centralizzato di aspirazione trucioli con invio d'aria a camino.

Dopo il taglio a misura i profili estrusi vengono introdotti in forni per il loro trattamento di invecchiamento artificiale. Il forno è a circolazione d'aria ed a riscaldamento diretto a gas metano, i gas poi vengono inviati a camino.



Processi di laminazione

Nei processi di laminazione si producono laminati, nastri, piastre, sbozzati in alluminio e sue leghe, attraverso i seguenti cicli produttivi: fresatura e preriscaldamento placche; laminazione a caldo e a freddo; finitura delle piastre e lavorazioni finali delle lamiere e dei nastri.

Le placche vengono prima sottoposte a fresatura e in seguito preriscaldate mediante forni a pozzo, alimentati di recente a metano, forni a camera, e un forno tipo Ebner; sono poi sottoposte a laminazione mediante un laminatoio sbozzatore, uno bordatore e poi lavorate a caldo. Successivamente vengono trasportate mediante rulli a due laminatoi a freddo, uno unidirezionale e l'altro reversibile.

Nella finitura le piastre vengono stirate, segate e sottoposte a ricottura, in ultimo vengono sottoposte a spianatura e striatura mediante trattamento termico (tempra o ricottura) e tagliate.

Le emissioni relative a questo tipo di processo sono soprattutto PST, NOx e COV come incombusti



Processi di trafilatura e cordatura

Il ciclo di lavorazione si può suddividere schematicamente in:

- stoccaggio della vergella di alluminio;
- trafilatura della vergella di alluminio per portarla al diametro desiderato prima della successiva cordatura;
- trattamento termico del filo di alluminio;
- cordatura del filo di alluminio.

Nella trafilatura si utilizzano macchine trafilatrici che impiegano limitate quantità di oli minerali di lubrificazione di cui la gran parte aderisce al prodotto finito.

Al fine di rimuovere dall'ambiente le particelle di polvere di alluminio e di olio minerale che si possono produrre dai processi di trafilatura, le macchine sono dotate di cappe per la presa dei fumi; sicuramente tali accorgimenti sono stati introdotti di recente e nel passato il tenore di particolato doveva essere molto più elevato rispetto all'attuale.

Il filo di alluminio trafilato può venire a volte trattato termicamente per rimuovere gli stress meccanici generati dal processo di trafilatura.

A tal fine le bobine di alluminio vengono introdotte all'interno di un piccolo forno a riscaldamento elettrico dotato di un condotto a tiraggio naturale per espellere sia l'aria calda che piccole particelle di olio provenienti dalla trafilatura.

Per la produzione delle corde di alluminio si impiega il filo di alluminio proveniente dai cicli di lavoro precedenti.

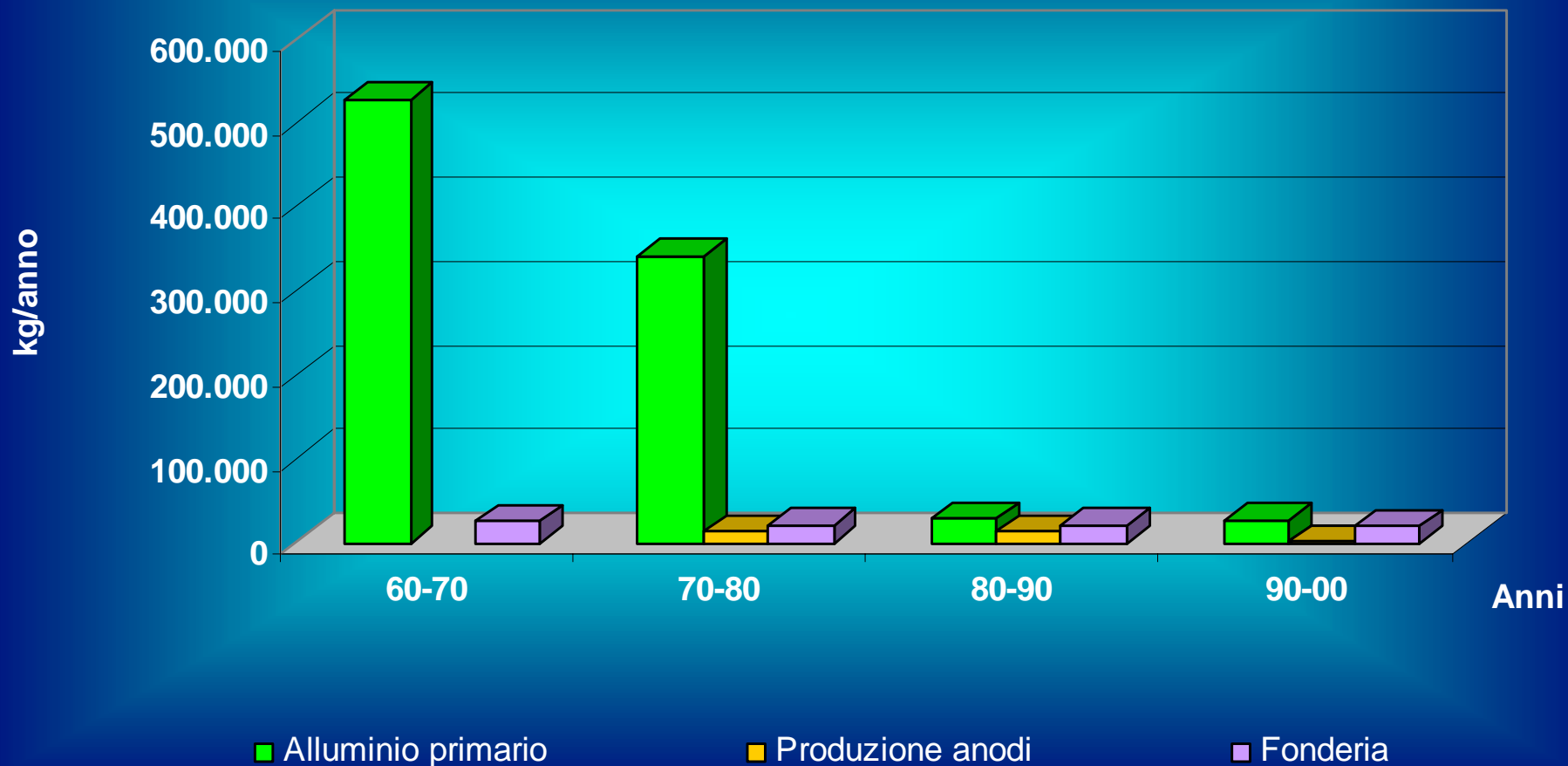
La corda di alluminio prodotta dalle cordatrici viene avvolta in bobine e riposta in magazzino. I processi di cordatura non danno origine a prodotti aereodispersi.

Dal punto di vista dell'inquinamento le emissioni più gravose derivano dai processi di produzione dell'alluminio, per polveri, cloruri, fluoruri, mentre per quanto riguarda diossine e furani le maggiori emissioni si hanno dalle fasi che comportano la rifusione dell'alluminio, quindi nei reparti di fonderia e produzione estrusi.



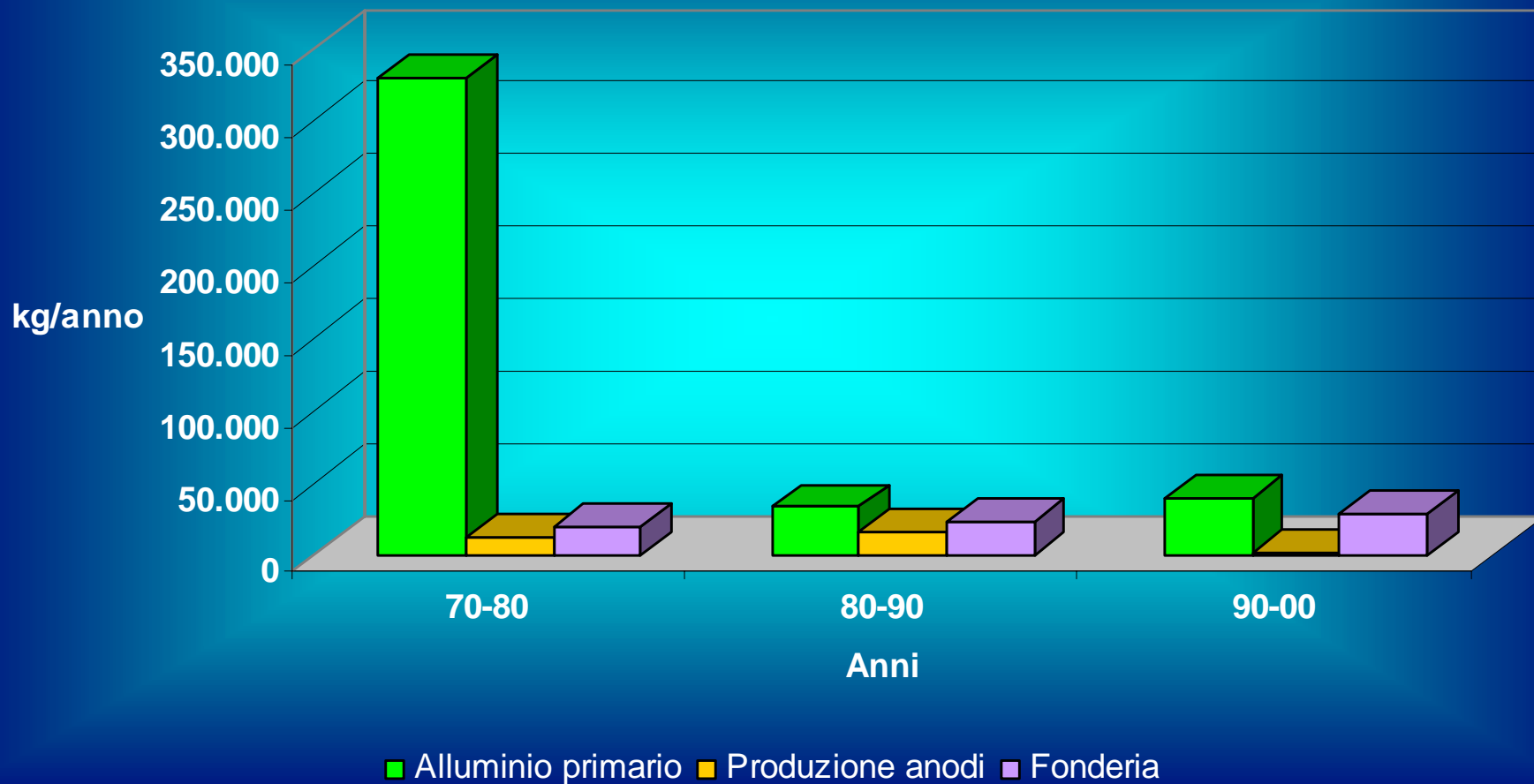
EMISSIONI IN ATMOSFERA

Emissioni di Polveri
dal reparto Allumina e Alluminio primario, via dell'Elettricità,1



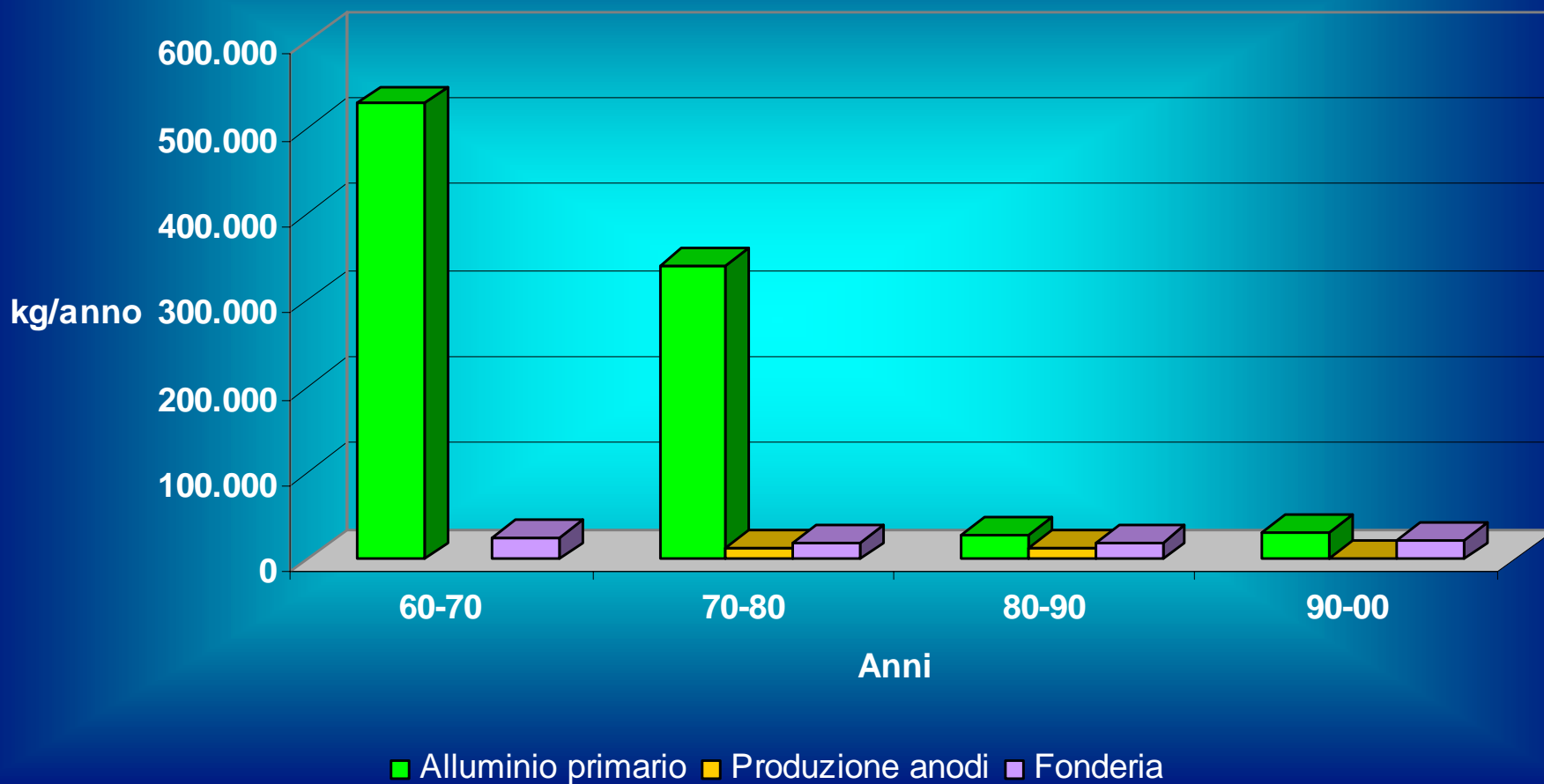


Emissioni di Polveri dal reparto Alluminio primario, via dell'Elettronica,11





Emissioni di Polveri dal reparto Alluminio primario - via dell'Elettronica,23





Emissioni di Diossine / Furani dalle fonderie

