



## Premessa

Il comune di S. Giovanni Rotondo è situato in una zona sismica che è caratterizzata da frequenti terremoti di bassa intensità. Le vibrazioni prodotte da questi eventi sismici unitamente a quelle prodotte dalla attività umana consentono di raccogliere informazioni che, opportunamente organizzate in una banca dati, possono essere poi utilizzate per determinare i parametri di comportamento statico ed i parametri caratteristici dinamici della Struttura (frequenze proprie, smorzamento, forma modale dei primi modi di vibrare).

### I parametri così determinati consentono:

- di studiare l'evoluzione delle caratteristiche statiche e dinamiche nel corso della vita della Struttura stessa al fine di mettere prontamente in evidenza l'insorgere di eventuali situazioni di degrado;
- affinare e/o integrare le valutazioni previsionali di comportamento al sisma della Struttura;
- nel caso di importanti eventi sismici (strong motion), di acquisire dati utili per la valutazione dell'eventuale danneggiamento e delle riserve di resistenza della Struttura.

L'osservazione costante e permanente dei parametri dinamici di cui sopra, unita e correlata al monitoraggio costante di alcune grandezze statiche significative ai fini della sicurezza statica della Struttura stessa, completa il quadro dello "stato di salute" della Struttura, permette di studiare l'evoluzione delle caratteristiche dinamiche e statiche nel corso della vita della Struttura dovuta ad esempio al degrado e/o a danni subiti per varie cause.

Per raggiungere tali obiettivi è stato installato un Sistema di monitoraggio permanente del comportamento statico e dinamico della Struttura.

Il Sistema, in una prima fase della durata dell'ordine di uno a due cicli annui, raccoglierà dati ad intervalli regolari (ad es.: 2 volte al giorno) oltre che per eventi particolari (es. sisma / vento intenso) e li archiverà in una apposita banca dati. Dall'analisi di questi dati sarà possibile determinare, secondo criteri statistici e/o con l'ausilio di un modello numerico interpretativo (tenendo anche conto della contemporanea

variazione del parametro Temperatura), i valori di soglia ovvero la fascia di valori ammissibili di appartenenza, il cui superamento sarà, entro un primo limite, indice di situazione di criticità / richiesta di attenzione e, oltre un secondo limite, di vero e proprio allarme per la sicurezza della Struttura.

Nella fase successiva il Sistema continuerà a raccogliere dati in modo regolare anche se con frequenza ridotta, ma potrà anche essere programmato per segnalare prontamente ad un posto presidiato l'insorgere di situazioni di pre-allarme (warning) e/o di allarme.

### **La Struttura**

Lo sviluppo lineare degli arconi è diverso uno dall'altro, non ce ne sono due uguali e, dal punto di vista del comportamento dinamico, è lecito attendersi una frequenza naturale propria per ciascun arcone di poco diversa l'una dall'altra e con bassissimi coefficienti di smorzamento. Ciò indurrebbe a monitorare tutti gli arconi, con notevole dispendio di risorse. In realtà, si è ritenuto più conveniente, in una prima fase, studiare in modo approfondito almeno due arconi per tipo, il più lungo ed il più corto, in modo da inviluppare la gamma degli arconi, di comprendere a fondo il loro comportamento alle varie azioni presenti in zona (sisma, vento, attività umana, ecc.) e di rinviare ad una seconda fase, a valle dello studio preliminare, l'eventuale ampliamento del monitoraggio ad altri arconi, qualora se ne ravvisasse la necessità.

Per ciascun elemento vengono monitorate le seguenti grandezze:

- **accelerazioni** in chiave nelle tre direzioni principali (x,y,z) prodotte dalle vibrazioni indotte sia dall'attività umana che dagli eventuali sismi di bassa intensità caratteristici della zona;
- **spostamenti** relativi a cavallo dei giunti tra maxiconci in chiave in corrispondenza dei vertici in intradosso ed in estradosso;

- **temperatura** dell'arcone al fine di discriminare, in sede di analisi dei dati registrati, gli effetti termici da quelli meccanici che sollecitano la Struttura.

Il monitoraggio è completato con la misura della **velocità e della direzione del vento** mediante l'utilizzo di un trasduttore combinato di velocità e direzione del vento (gonioanemometro) posizionato in copertura.

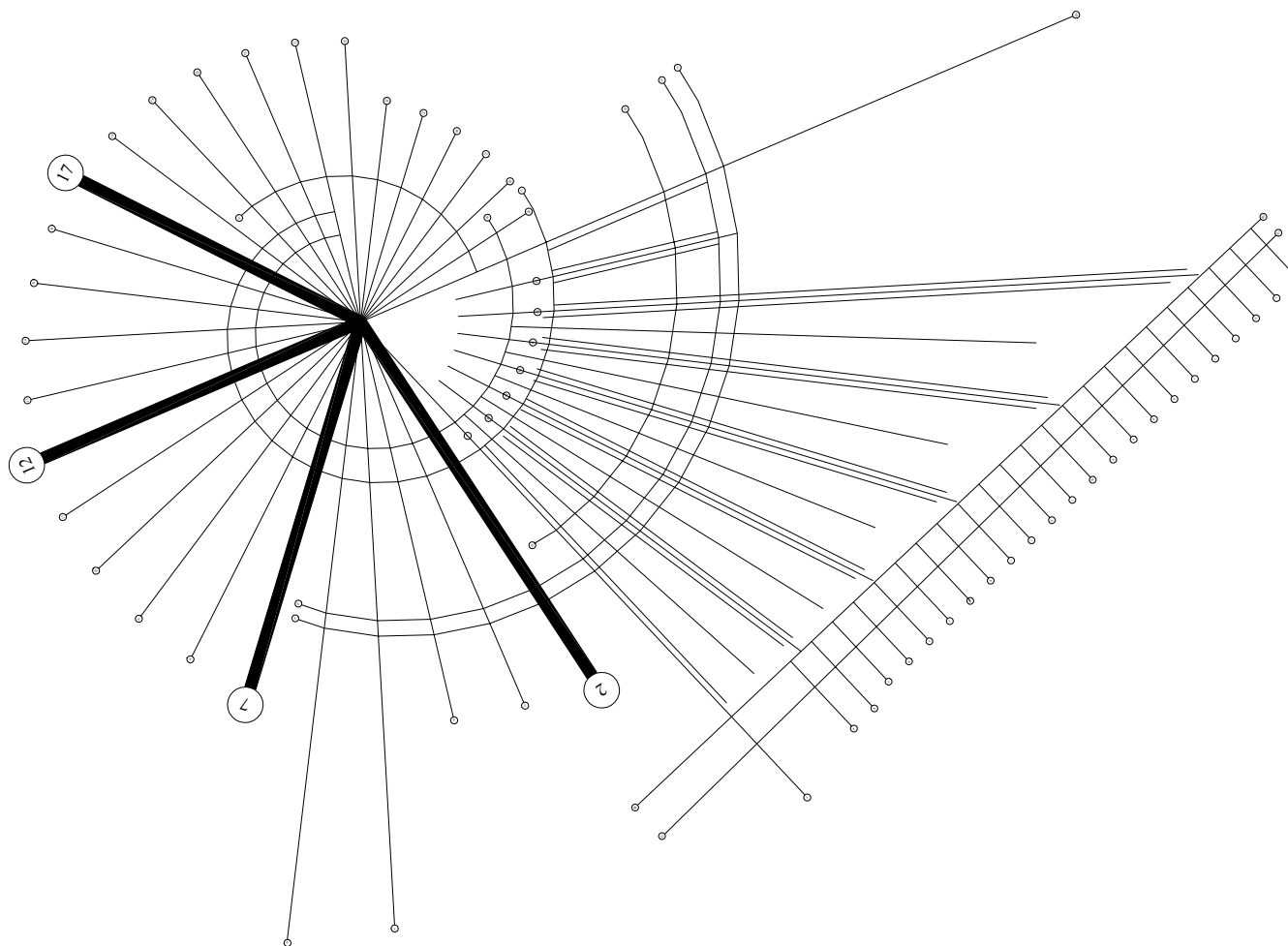
#### **Il sistema di monitoraggio**

Il Sistema di Monitoraggio Strutturale installato è costituito da:

- un rete di sensori costituita da accelerometri triassiali, trasduttori di spostamento, termometri elettrici, un gonioanemometro, disposti come indicato al punto **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** per descriverne il comportamento;
- una Unità di Acquisizione Dati per grandezze Dinamiche (brevemente: sistema...dinamico, sigla UADD)
- una Unità di Acquisizione Dati per grandezze Statiche (brevemente: sistema...statico, sigla UADS)

Le due Unità sono basate su componenti a microprocessore, operano autonomamente in modalità stand-alone, sono interconnesse fra loro attraverso e si scambiano segnali e comandi per operare in modo coordinato. Ciò consente la programmazione di funzioni di acquisizione periodica per il sistema dinamico, e la attivazione di acquisizione con cadenza temporale ravvicinata in caso di evento sismico (o di vento intenso) per il sistema statico. Entrambe le Unità sono interrogabili a turno sia mediante un PC locale che a distanza attraverso un modem telefonico.

Un Host-PC, messo a disposizione dal gestore del Sistema, è equipaggiato con il SW di gestione remota delle apparecchiature e completa il Sistema.



**FIG. 1: POSIZIONE E NUMERAZIONE DEI PUNTI DI MISURA -SCHEMA PLANIMETRICO DEGLI ARCONI STRUMENTATI**

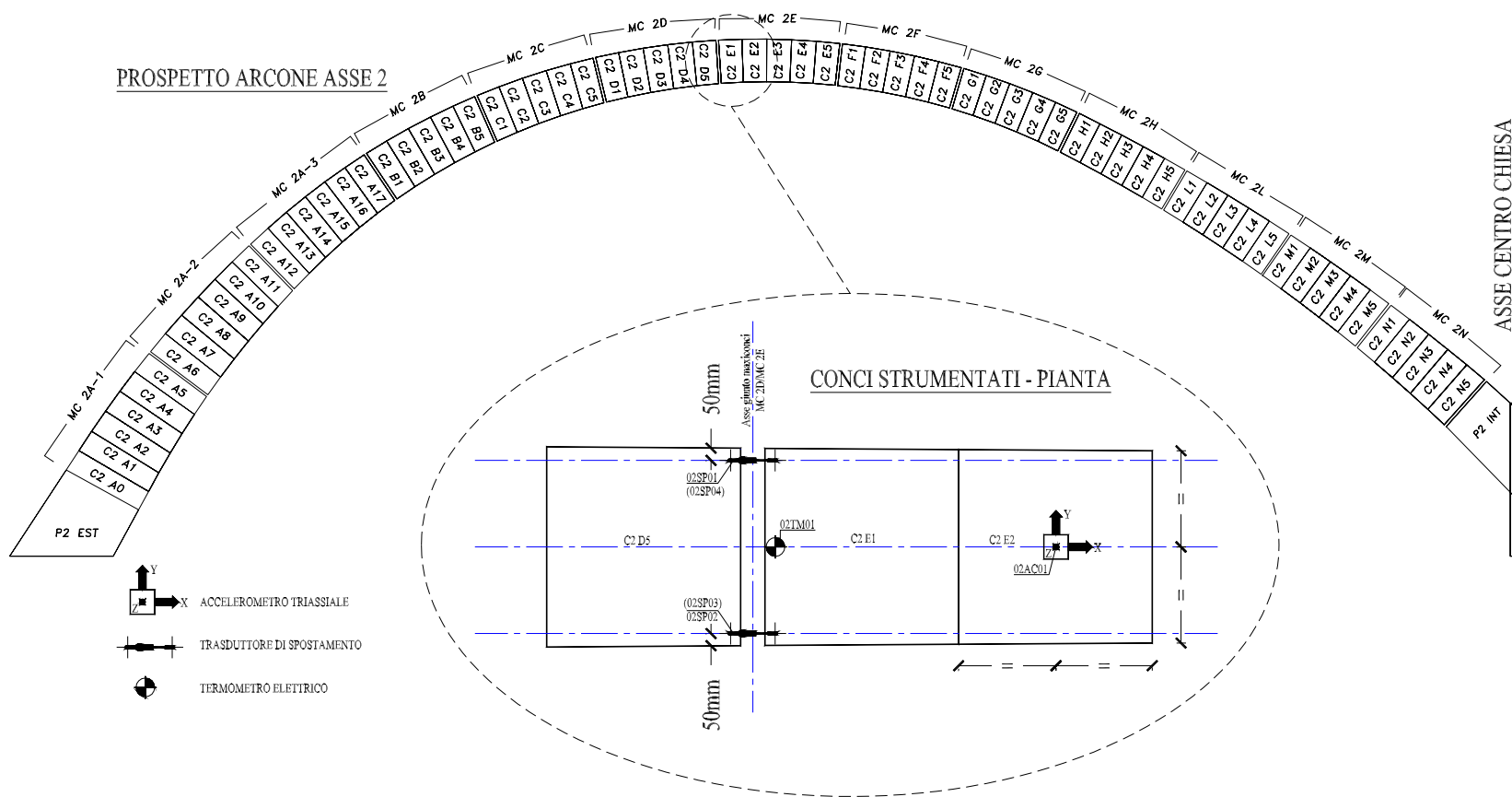


FIG. 2:

POSIZIONE E NUMERAZIONE DEI PUNTI DI MISURA – ARNONE ASSE 2

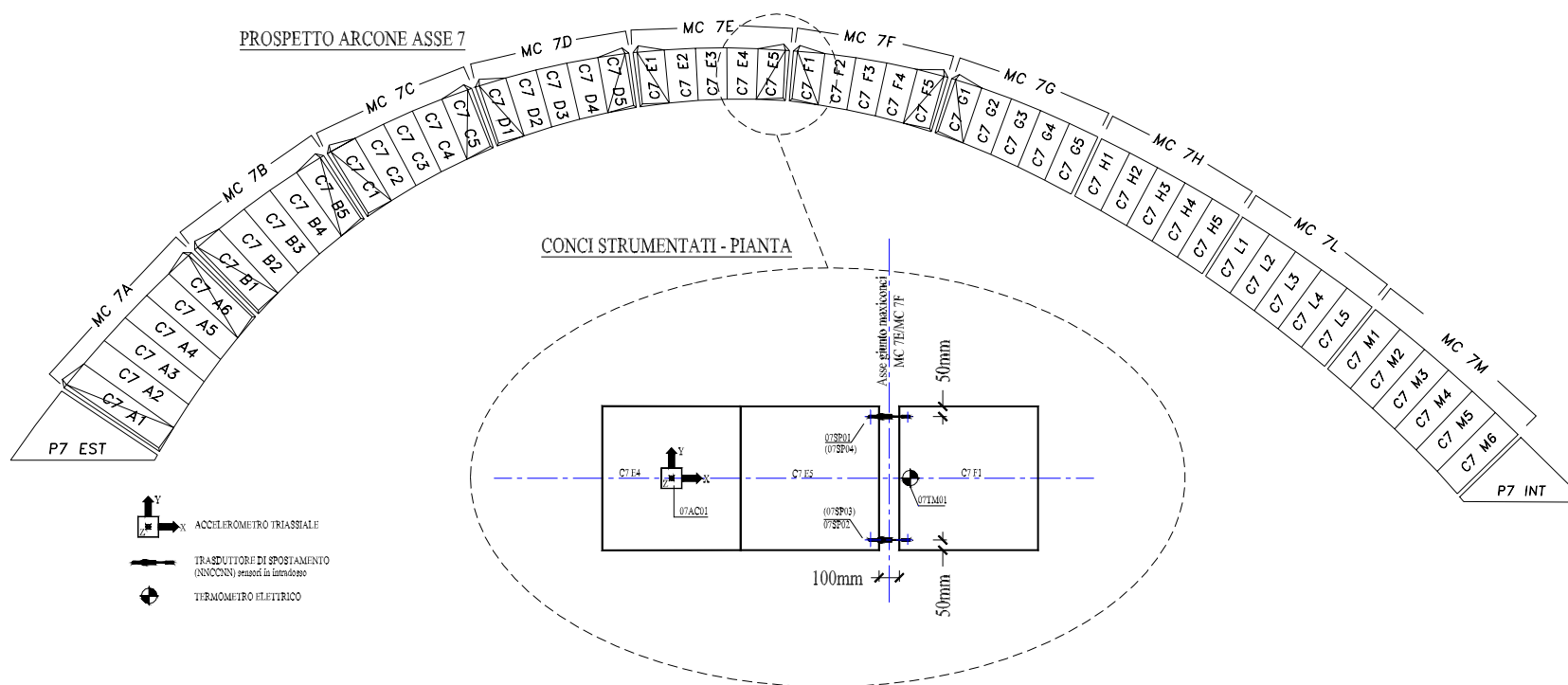


FIG. 3:

POSIZIONE E NUMERAZIONE DEI PUNTI DI MISURA – ARNONE ASSE 7

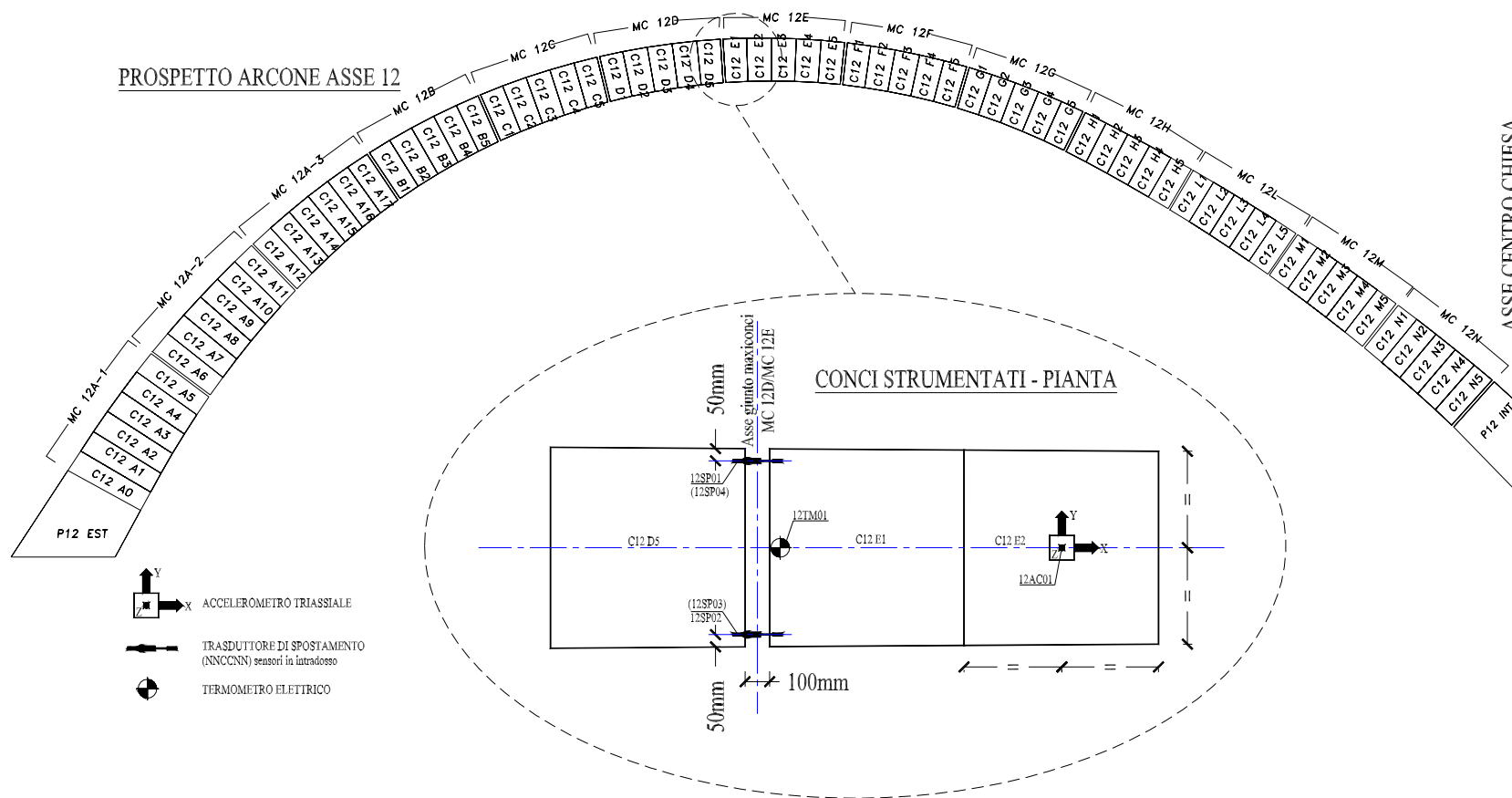


FIG. 4:

POSIZIONE E NUMERAZIONE DEI PUNTI DI MISURA – ARNONE ASSE 12



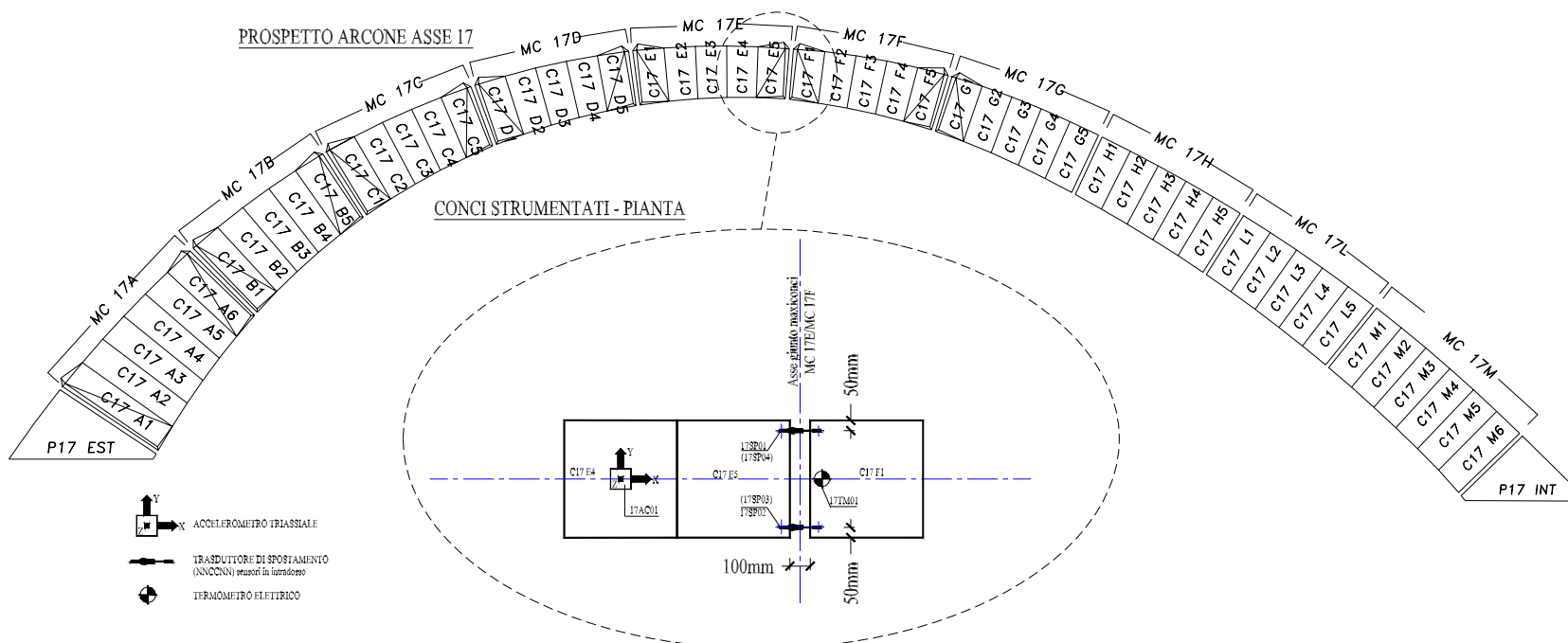


FIG. 5:

POSIZIONE E NUMERAZIONE DEI PUNTI DI MISURA – ARCONE ASSE 17

